



**DELHI UNIVERSITY  
LIBRARY**

**DELHI UNIVERSITY LIBRARY**

**Cl. No.-**

**Ac. No.**

**Date of release for loan**

**This book should be returned on or before the date last stamped below. An overdue charge of 5 Paise will be collected for each day the book is kept overtime.**

---



# German Grammar for Chemists and Other Science Students

WITH SIMPLE GRADED READINGS  
BASED ON  
VOCABULARY AND SYNTAX-FREQUENCY STUDIES

BY

JOHN T. FOTOS  
*Professor of Modern Languages  
Purdue University*

AND

JOHN L. BRAY  
*Head of the School of  
Chemical and Metallurgical Engineering  
Purdue University*

NEW YORK  
JOHN WILEY & SONS, INC.  
LONDON: CHAPMAN & HALL, LIMITED



*Copyright, 1938, by*  
JOHN T. FOTOS AND JOHN L. BRAY

---

*All Rights Reserved*

This book or any part thereof must not  
be reproduced in any form without the  
written permission of the publisher

FIFTH PRINTING, JANUARY, 1947

PRINTED IN THE UNITED STATES OF AMERICA

## PREFACE

The study of German in our American colleges and universities maintains its position in the curriculum for two types of students: (1) for the student who is interested primarily in acquiring the ability to read the great works of German literature and incidentally the ability to speak and write the language, and (2) for the student of science and technology who is interested primarily in acquiring the ability to read the important scientific and technical writings in German books and periodicals.

The traditional method of teaching these two dissimilar groups of students has been identical for the first year and usually for the second. Furthermore, the approach invariably is from the viewpoint of the liberal arts student.

Where the science student has the necessary time for this method of approach to scientific German there is no question of the cultural and broadening value of such a sequence of courses. However, with the increasing pressure of other subjects, there are today countless students of chemistry and other sciences who cannot afford three or even two years of study in order to obtain a reading knowledge of scientific German, which is necessary as a professional tool.

At Purdue University this situation recently became so acute that the Modern Language Department decided to attempt something without precedent, namely, to offer a course in chemical and scientific German with *absolutely no prerequisite*.

This approach was so revolutionary that it necessitated a complete revision of previous ideas of the relative importance of the usual first-year vocabulary and the various modes and constructions. For example, the words *Mutter, Apfel, Schwester, Garten*, such as are common in traditional literary German grammars, do not occur even once in common selections for scientific reading. On the other hand, much time is spent in chemical and scientific German on the verbs with separable and inseparable prefixes and on the participial construction which ordinarily is not even mentioned in the usual first-year German course.

In order to be on solid ground, therefore, considerable research on the frequency of the vocabulary and constructions of scientific German was carried on. In one frequency count alone, for example, more than 100,000 running words of chemical literature were studied for vocabulary and grammatical constructions. The results of these researches have been embodied in this grammar. For instance, the first 1,000 most frequently occurring words have been starred and introduced as an integral part of the graded readings found in each lesson.

In order to test its effectiveness this book was used in mimeographed form by more than 500 students for two years at Purdue University. Furthermore, in order to determine the efficiency of this new course, the same examinations were given during the second semester to students in this course as to those taking the second-year chemical German course with the traditional background of a first-year literary German course. The results of these examinations were very satisfactory. Seventy per cent of the first-year students of the new course satisfied the second-year chemical German reading requirements.

This book was made possible by the close co-operation of the School of Chemical and Metallurgical Engineering and the Department of Modern Languages at Purdue University. We wish to express our thanks to Dr James L. Cattell, Head of the Department of Modern Languages at Purdue University, and to the various members of the German staff who have used this mimeographed material in their classes. The authors are also indebted to Mr. William H. Mitchell, of John Wiley & Sons, for valuable advice and suggestions received during the preparation of this book.

JOHN T. FOTOS  
JOHN L. BRAY

PURDUE UNIVERSITY,  
WEST LAFAYETTE, INDIANA  
May 1, 1938

# GERMAN GRAMMAR FOR CHEMISTS

## GERMAN PRONUNCIATION

1. **Alphabet.** The letters of the German alphabet are the same as those of the English alphabet.

2. **German and Roman Type.** German uses a special type (Gothic, old English) to represent the twenty-six letters of the alphabet. The German (Gothic) type is used in newspapers, literary works, etc. In scientific German, however, Roman letters are generally employed by German publications. For this reason, the Roman type is used exclusively in this grammar.

3. **German Spelling and German Sounds.** German compared to English is phonetic, that is, the letters of the German words are pronounced as spelled. With the exception of *e* in the combination *ie* and *h*, when in the body of a word, there are no silent letters in German words. Final *e* in polysyllabic words is often slurred in pronunciation, but it is usually pronounced like the *a* in *sofa* with the lips more rounded and protruded. In *dt* and *th* only the *t* is sounded; *Stadt*, *Thron*, *Theater*.

4. **Pronunciation of Vowels.** All German vowels are pronounced clearly and forcibly. The tendency in English speech to pronounce vowels as if they were diphthongs must be avoided in German.

5. **Stress.** The main accent of single words falls usually on the first, or root, syllable. This rule does not apply to words with inseparable prefixes, i.e., words that begin with: *be-*, *et-*, *emp-*, *ent-*, *ver-*, *zer-*, *ge-*, which never receive the main stress. Words of foreign origin usually receive the stress on the last syllable.

In compound words, the component parts are stressed, as if they were separate words. The first component, however, receives a somewhat greater stress than the second; this applies especially to verbs with separable prefixes: *aps'-geh'en*, *to go out*.

## GERMAN PRONUNCIATION

**6. Vowel Quantity.** Each vowel in German has at least two sounds: a *long* and a *short* one.

A vowel is usually *long* in German:

(1) Final vowels, except unaccented *e*, are long: *wo*, *da*, *ja*.

(2) When before a single consonant in the body of a word (i.e., if the syllable ends in a vowel): *Schwe-fel*, *le-sen*, *ge-hen*, *ne-ben*.

(3) When doubled or before *h*: *Stahl*, *See*, *Boot*, *Kohl*, *sehen*, *fahren*, *während*.

(4) Diphthongs are always long; they are *au* = *ow*; *eu* = *oy*; *ku* = *oy*; *ei* = *I*; (*ie* = *meel*), *ay* = *I*.

A vowel is generally *short*:

(1) When it precedes two or more consonants (i.e., if the syllable ends with a consonant): *brechen*, *stellen*, *fallen*, *Handel*.

(2) Unstressed vowels, not final, are short: *brechen*, *haben*, *Schwefel*.

**7. Syllabic Division.** A German word has as many syllables as it has vowels or vowel combinations pronounced as single sounds.

(1) Wherever possible, syllables in German begin with a consonant and end with a vowel. A single consonant sound between vowels in the body of a word goes, therefore, with the second vowel: *He-gen*, *le-gen*, *le-sen*.

(2) When two or more consonants come together, they are divided; only the last goes with the vowel following: *ähn-lich*, *dür-fen*, *ein-füh-ren*, *ent-stam-men*.

(3) The consonants *ch*, *sch*, *st*, *ph* are not divided: *bre-chen*, *aus-schließ-lich*, *nach-ste-hen*, *Di-phe-nol*.

(4) *dt* and *ng* are divided. *Städ-te*, *sing-en*.

**8. Table of Vowel Sounds.** The vowels in German are pronounced distinctly in all positions; only *e* in an unstressed position is slurred. It is usually pronounced like *a* in *sofa*: *habe*, *Blume*, *begegnen*. In rapid colloquial speech it is completely silent.

In the following table are given: (1) The German spelling or spellings for the various German vowels; (2) the approximate American sound of each; (3) a phonetic symbol for each sound; (4) German words containing examples of each sound.

## GERMAN PRONUNCIATION

It must be borne in mind that this table indicates only approximate values. No account has been taken of irregularities; the rules given have only general application. This material should be supplemented by careful imitation of the teacher's pronunciation.

The phonetic symbols used are those of the International Phonetic Association. They are placed in square brackets. In this phonetic alphabet every symbol represents but a single sound, and every sound is represented by a single symbol. The phonetic alphabet uses the letters of the Roman alphabet for symbols in most cases. Modifications of the letters of the alphabet and special characters are used where the letters of the alphabet are inadequate in representing the sounds of the language.

In pronouncing German vowels the student must remember that the German vowels have no diphthong glide at the end, as English single vowels usually have. The tongue and lips are kept in one position while pronouncing the German vowel sound.

The sign [:] placed after a vowel indicates that the vowel before which it is placed is pronounced long.

| <i>German<br/>Spelling</i> | <i>English<br/>Approximate</i>                                     | <i>Symbol</i> | <i>Examples</i>                                     |
|----------------------------|--|---------------|---|
| a                          | artistic   | [a]           | Gramm, Fall, Wasser,<br>bald, lange                 |
| a, aa, ah                  | father   | [a:]          | Frage, da, Staat, Zahl,<br>Stahl, wahr, baden       |
| e                          | (in unstressed position)<br>· sofa (lips rounded<br>and protruded) | [ə]           | habe, bekommen, ge-<br>hen, Blumen                  |
| e, ee, eh                  | gay (no off-glide)   | [e:]          | geh, See, sehen                                     |
| e, ä                       | bed  | [ɛ]           | wenn, Ende, etwas                                   |
| i                          | thick  | [ɪ]           | Hilfe, Hitze, in, Indigo,<br>Inhalt                 |
| · i, ie, ih                | meat, meter  | [i:]          | hier, nie, Industrie,<br>dieser, ihn, ihr,<br>liest |
| o                          | toss   | [ɔ]           | oft, kommen, doch,<br>Ort, Wort                     |
| o, oo, oh                  | old (no off-glide)   | [o:]          | oder, Ohm, ohne, Kohl,<br>Boot                      |

|       |            |      |  |
|-------|------------|------|--|
| u'    | wool, look | [u]  | Fluß, Mutter, unter,<br>um, kurz, Kupfer |
| u, uh | school     | [u:] | Kuh, gut, Grube, Stuhl                   |

9. **Modified Vowels (Die Umlaute).** The vowels *a, o, u*, when they bear a sign called an Umlaut (´), change their sounds. The *ä* (*a* Umlaut) is pronounced approximately like the *e* in *met* [ɛ]. For the *ü* and *ö*, English has no approximate sounds. These two sounds are sometimes called front rounded or mixed vowel sounds, as they are produced by rounding the lips while pronouncing *i* in *police* and *e* in *they*, respectively

| German<br>Spelling | Symbol | Description   | Examples   |
|--------------------|--------|---|--|
| ä                  | [ɛ]    | <i>ai</i> in <i>hair</i> (without off-glide)  | <i>zäh, spät, Ärzte, abhängen, erwähnen, beständig, bestätigen, täglich, Acidität, ätzen, läßt</i> |
| ü                  | [y]    | round and protrude lips for <i>oo</i> (in <i>school</i> ), and without changing this position, pronounce <i>i</i> in <i>police</i>    | <i>führen, über, früh, fullen, fur, kühlen, müssen, Prüfung, Rückstand, glühen</i>                 |
| ö                  | [ø]    | round and protrude lips for <i>o</i> (in <i>old</i> ) and, while keeping lips in this position, pronounce the <i>e</i> in <i>they</i> | <i>Lösung, löslich, möglich, Strome, stören, können, Söhne</i>                                     |

The student will note that:

*ä* is the same as *e* [ɛ]

*ü* is the same as *i*, but with lips rounded and protruded [y]

*ö* is the same as *e*, but with lips rounded and protruded [ø].

Sometimes modified vowels are written as follows:

*ä* = *ae*; *ü* = *ue*; *ö* = *oe*.

The Umlaut is often used in German to form the plural of nouns. Nouns whose stem vowel ends in *a, o*, or *u* usually modify this vowel while adding another vowel to form their plural:

| <i>Singular</i>    | <i>Plural</i>         |
|--------------------|-----------------------|
| <b>Hand, hand</b>  | <b>Hände, hands</b>   |
| <b>Sohn, son</b>   | <b>Söhne, sons</b>    |
| <b>Hut, hat</b>    | <b>Hüte, hats</b>     |
| <b>Haus, house</b> | <b>Häuser, houses</b> |

**10. Diphthongs.** A diphthong is a combination of two or more separate vowels pronounced rapidly together and forming a distinctly different sound which is pronounced as a single syllable. German diphthongs are pronounced in a staccato manner and are shorter than the corresponding English ones:

| <i>German</i>   | <i>English</i>         | <i>Symbol</i> | <i>Examples</i>                          |
|-----------------|------------------------|---------------|--|
| <i>Spelling</i> | <i>Approximate</i>     |               |  |
| ei              | ice, eye               | [ai]          | rein, Seite, drei, frei,<br>Saite, Meyer |
| ey              |                        |               |  |
| ai              |                        |               |  |
| au              | house (but shorter)    | [au]          | Haus, Rauch, Automobil                   |
| au              | oil, boy (but shorter) | [oi]          | lauft, Häuser, neu,<br>Feuer             |
| eu              |                        |               |  |

**11. The Consonants.** All consonants in German have approximate counterparts in English speech with the exception of *ch* [x], *l* [l] and *r* [r] or [R]. However, German consonants are pronounced much more vigorously and with much more volume than their approximate counterparts in English.

Double consonants are usually pronounced as single consonants, the doubling of the consonant serving to indicate that the preceding vowel is short. cf. *beten, to pray*, and *Betten, beds*. However, in compound words, if the final consonant of one component is the same as that of the initial consonant of the next, both are usually pronounced as in the English *earring*; cf. *aus-sagen*; *zurück-kommen*, etc.

## LIST OF CONSONANTS

The following list contains all consonants whose pronunciation must be noted. Consonants omitted from this list are very much like those of English.

**b** = [b] is usually pronounced like *b* in *bat*, but with lips compressed



## GERMAN PRONUNCIATION

and then released with an explosive force: *Baum, Bau, bei, bin, blau, Boden.*

**b** = [p] is pronounced like *p* in *pat* when final: *ob, blieb, ab, schrieb.*

**c** = [k] is pronounced like *c* in *cat*, except before *e, i, y*, or the umlaut of a vowel: *Carbol', Carbonsäure, Cupricarbonat, corrigé ren.*

**c** = [ts] is pronounced like the *ts* in *lets* before *e, i* or *y*: *Cya'n, Csr, cyclisch, Cicero, Cäsar.*

**c** = [s] in words of French origin: *Sauce, Cid.*

**ch** = [x] Guttural *ch* has no English equivalent sound. After *a, o, u*, and *au*, *ch* is pronounced in *velar* position, that is, where *k* and *g* are pronounced. Raise back of tongue against the roof of the mouth as if to pronounce *k*, but instead of pronouncing *k* clear the throat gradually. You will thus obtain the desired sound [x]. Be careful not to pronounce *k* which is not a friction sound but an explosion: *ach, Buch, hoch, doch, auch, kochen.*

**ch** = [ç] Palatal *ch* has no English equivalent. This sound is pronounced in a palatal position. To produce it, press the middle of the tongue against the hard palate (roof of the mouth). The tongue is almost in the same position as in pronouncing the *y* in *yes*. Keeping the tip of the tongue pressed against the back of the lower teeth, press the middle of the tongue against the hard palate and pronounce *y* in *yes*, and the voiceless sound [ç] will be produced: *ich, nichts, nicht, Chemie, mich, dich, sich, Milch.*

**NOTE 1** In the suffix *-chen*, *ch* is always palatal [ç], even after *a, o, u*: *Mädchen.*

**NOTE 2** In words of Greek origin initial *ch* before *e, i, y*, is palatal: *die Chemie.* Elsewhere *ch* is pronounced as *k*: *Charakter, Chor.*

**NOTE 3** In words of French origin *ch* is like *sh* [ʃ]: *Chef, Chaussée.*

**ck** = [k] like *ck* in *back*: *backen, Acker.*

**chs** = [ks] like the *x* in *tax*, in the same stem syllable: *sechs, Wachs, wachsen.*

**chs** = [xs] when the *s* belongs to an added ending: (du) *machst.*

**d** = [d] is pronounced like the *d* in *did*, but with the tip of the tongue pressed against the upper gums and with breath released suddenly: *daß, Dach, den, Dorf, durch.*

**d** = [t] when final is pronounced like the *t* in *tip*: *Freund, und, Bad, Kind, Müd-chen, (wir) sind.*

**NOTE 1** *d* has this sound [t] at the end of an element in a compound: *Band-maß.*

**NOTE 2** It has this sound also at the end of a stem syllable if the suffix or inflectional ending begins with a consonant: *Freund-schaft, Müd-chen.*

**f** = [f] is pronounced like the *f* in *fall*: *fallen, fiel, Stoff, Fall.*

**g** = [g] is pronounced like the *g* in *go* when initial or between vowels (i.e., at the beginning of syllables): *gehen, Tage, Grund, gut, gegeben.*

**g** = [k] is usually pronounced like the *k* in *kull*, when final, before the sounds [a], [ɔ], [t], and the suffix *-lich*: *er lag, täglich, möglich.*

**g** = [ç] as the *ch* in *ich* elsewhere: *ewig, König, der Weg, der Tag.*

**g** = [ʒ] as the *s* in *measure* in words of French origin: *Eta'ge, logie'ren.*

**h** = [h] at the beginning of a word or of a stem syllable is pronounced approximately like the *h* in *hand*: *haben, Hand, Heinrich, holen, Reinheit.*

**h** = [ ] after a vowel is silent and indicates that the preceding vowel is long: *sehen, gehen, fehlen, sieht, sah.*

**j** = [j] is always pronounced like the *y* in *yes*: *ja, jeder, Jahr, Jod.*

**k** = [k] is pronounced like the *k* in *king*: *König, Königswasser, Ka'pock, Körper.*

**l** = [ ] is pronounced like the *l* in *liter*. The sound of the German *l* differs considerably from the English *l* in that the front of the tongue touches the upper gums behind the front teeth and caresses the sound *l*, and the back of the tongue is convex: *voll, wohl, viel, klar.*

**m** = [m] is pronounced like the *m* in *man*: (der) *Mann, (die) Mutter, (der) Name, (das) Gram.*

**n** = [n] is pronounced like the *n* in *neat*, but with the point of the tongue immediately behind the upper front teeth: (der) *Name, nein, nicht, neu, noch, noch nicht.*

**ng** = [ŋ] is pronounced like the *ng* in *singer* (never like the *ng* in *finger*): *singen, Ring, rings.*

**p** = [p] is pronounced like the *p* in *pet*, but with the lips compressed and then released suddenly with little escape of breath: *Papi'er, Proze'nt, Proze'ß, Produ'kt.*

**pf** = [pf] is pronounced like the English *helpful*, both letters, *p* and *f* being sounded. *Pflanze*, *pflegen*, *Pferd*, *Kopf*.

**ph** = [f] is pronounced like the *ph* in *photo* **Phosphor**, **Phenol**, **photographisch**, **Phthalsäure**, **Physiologie**.

**ps** = [ps] is pronounced like *ps* in *tips* (*die*) **Psychologie**, **psychologisch**, (*das*) **Pseudonym**.

**qu** = [kv] is pronounced almost like *kv*, the upper teeth are on the lower lip **Quelle**, **bequem**, **Querschnitt**.

**r** = [r] has no counterpart in English speech. Trilled *r* [r] is made by trilling the tip of the tongue against the upper gums while pronouncing *r*. The Scotch and Irish pronounce their *r* in this manner, and so do the telephone operators.

Uvular *r* [R] is made by bunching the tongue up in the back of the mouth and keeping the tongue low in the mouth while pronouncing *r*, and making the uvula vibrate on the back of the tongue, as in *gargling*.

NOTE In certain parts of Germany, especially in North Germany, there is a tendency to slur the pronunciation of the *r* as in colloquial speech, as is often done in the east and in the south *mur* = [mia], *Vater* = [fats]

'Pronounce, using a trilled [r] then a uvular [R]. **Rede**, **regulär**, **reich**, **Rohstoff**, **rühren**, **rund**, **Rückstand**, **werden**, **verderben**.

**s** = [z] between vowels, and initial before vowels, is pronounced like the *s* in *rose* **Rose**, **sehen**, **lesen**, **Säure**, **Sand**, **Sauerstoff**, **sich**, **solcher**, **Ursache**, **wesentlich**, **so**.

**s** = [s] elsewhere (i.e., when not initial or between vowels) is pronounced like the *s* in *sin* **das**, **es**, **was**, **selbst**, **ist**, **bisher**.

**sch** = [ʃ] is pronounced like the *ch* in *machine* or *sh* in *push* **schließen**, **schon**, **schreiben**, **schön**, **unschädlich**, **Geschichte**, **hübsch**.

**sp** = [ʃp] at the beginning of a word is pronounced as if it were written *schp*, cf. English *dashpot*. **spielen**, **spät**, **sprechen**, **spinde**, **Speise**, **spanisch**, **spalten**.

**st** = [ʃt] at the beginning of a word is pronounced as if it were written *sch*, cf. English *washed* **Stahl**, **stark**, **stehen**, **Stein**, **Stickstoff**, **Stück**, **Stunde**.

**ss** = [s] sometimes written *ß* when final, is always pronounced like the *ss* in *boss*, never like the *ss* in *dessert* **daß**, **essen**, **Wasser**, **Fuß**, **Fluß**, **Fluß-säure**, **flüssig**.

**t** = [t] is pronounced like the *t* in *tin*, but with the tip of the tongue pressed against the ridge of the upper front teeth and then released.

without any audible breath sound: *Tafel, Tag, Tell, Temperatur, tief, Tier, tun, trocken*.

th = [t] is pronounced like the *t* in *tin*. The sound of English *th* does not exist in German: *thermisch, Thomas, Thorium, Thorerde, Theater, Thron, Luther, Theologie*.

t = [ts] is pronounced like the *ts* in *books* before *i* in words of French or Latin origin: *Natio'n, Patient'*.

ts = [ts] is pronounced like the *ts* in *books*: *sitzen, kratzen, jetzt, setzen*.

v = [f] is pronounced like the *f* in *father*: *Vater, vor, von, Volk, Vorsicht, verstehen, ver-laufen, verschieden*.

ß = [v] is usually pronounced like the *v* in *very* in words of foreign origin: *Universit'ät, Volu'men, Vakuu'm, Venus*.

w = [v] is pronounced like the *v* in *very*: *Wasser, wenn, wo, wer, vorwiegend, während, Wort, weil, wobei, wohl*.

x = [ks] is pronounced like the *x* in *text*: *Art, Xenon, Xenoph'o'n*.

z = [ts] is pronounced like the *ts* in *books*, it is never pronounced like English *z*: *zu, zehn, Zug, zusammen, zwanzig, zwei, Zusatz, Zinn*.

12. Use of Capital Letters. The rules of capitalization are the same for German as for English. The student will note the following differences

(1) In German all *nouns* or words (adjectives, infinitives) used as nouns are spelled with a capital: *die Universität, the university; der Lehrer, the teacher; die Frau, the woman; das Rauchen, smoking; das Lesen, reading; der Deutsche, the German (man), but deutsch, German*

(2) The polite word for *you*, *Sie*, and its derivatives, *Ihnen, to you; Ihrer, yours; Ihr, yours*, are capitalized. However, the word *I* = *ich* is *not* capitalized

(3) Adjectives of nationality, those derived from names of places, are usually not capitalized, unless used as nouns or unless they form a crystallized part of a title: *deutsch, German; but der Deutsche, the German (man); der Deutsche Kaiser, the German emperor*. Indeclinable adjectives that are derived from place names are capitalized: *Berliner Zeitung, Berlin newspaper; Münchener Bier, Munich beer*. Adjectives derived from names of persons are spelled with a capital:

**Mohsche Härteskala, Moh's scale of hardness; Grimmsche Märchen, Grimm's Fairy Tales.**

**13. German Punctuation.** The punctuation marks of German are used, in general, as in English. However, the student will note the following differences

(1) *The comma*

(a) The comma is used to set off all subordinate clauses; including even restrictive relative clauses:

Er hat noch das Geld, das ich ihm gab.

*He still has the money which I gave him*

Kohlenstoff wurde im Jahre 1780 zuerst von Lavoisier als Element angesprochen, der fand, daß die bis dahin als „fixe“ oder „kreidensaure Luft“ benannte Luftart eine Verbindung von Sauerstoff mit einem Element ist, das er „carbone“, Kohlenstoff, nannte.

*Carbon was first spoken of as an element by Lavoisier, who discovered that the kind of air called "fixed" or "chalky acid air" is a compound of oxygen with an element which he called "carbone" (carbon)*

(b) Infinitive phrases with objects or modifiers are usually set off by commas.

Er befahl ihnen, nach Hause zu gehen.

*He ordered them to go home*

(c) Principal clauses connected by *und*, *and*, or *oder*, *or*, are usually not separated by commas in German as is done in English, unless the second clause begins with a new subject:

Ich sah sie und sagte ihr „Guten Morgen.“

*I saw her, and said "good morning" to her*

(2) *Quotation Marks* It will be noted from the above examples that quotation marks are written thus: „Guten Morgen“.

(3) *The period* is used as an abbreviation after numbers instead of the ordinal: am 15. (= fünfzehnten) Januar, on the fifteenth of January; Wilhelm II. (der zweite), Wilhelm the Second.

(4) *The exclamation point* is used in German after imperatives and exhortations: Sprechen Sie deutsch! *Speak German.*

(5) *The hyphen.* When two or more compound words have the

same element in common, this common element is written usually with the last and is indicated by hyphens with the others:

Schwefel- oder Salzsäure = Schwefelsäure oder Salzsäure  
sulfuric acid or hydrochloric acid

Schmelz- und Erstarrungspunkt  
melting point and solidification point

## SUMMARY OF GERMAN PRONUNCIATION

The German vowels, diphthongs, and consonants that have been given in greater detail in the preceding pages are summarized in the following table, for reference purposes. For those sounds for which English has no approximates, the student should consult the preceding pages.

### 1 VOWELS

| Long         |  | Short        |   |
|--------------|--|--------------|---|
| German Vowel | English Approximate Sound                            | German Vowel | English Approximate Sound                           |
| a            | father   | a            | artistic  |
| e            | they, gay (no off-glide)                             | e            | bed   |
| i            | police   | i            | thick   |
| o            | old  | o            | toss  |
| u            | school   | u            | wool, look  |
| ä            | they, gay (no off-glide)                             | ä            | bed   |
| ö            | None. With lips forming o (old), say a (gate).       | ö            | None. With lips forming o (toss), say e (bed).      |
| ü            | None. With lips forming oo (school), say ee (sweet). | ü            | None. With lips rounded for oo (look), say i (bit). |

Unstressed e is like a (Emma) or e in the man (pronounced rapidly but with definite lip rounding)

# GERMAN PRONUNCIATION\*

## 2. DIPHTHONGS

|        |       |        |              |
|--------|-------|--------|--------------|
| ai, ei | ice   | au, eu | oil, boy     |
| au     | house | ie     | beet, melody |

## 3. CONSONANTS

| German Consonant | Approximate English Sound |                |           |
|------------------|---------------------------|----------------|-----------|
|                  | Initial                   | Between Vowels | Final     |
| b                | bat                       | abode          | sap       |
| ch               | No exact equivalent       |                |           |
| chs              |                           | tax            | tax       |
| d                | do                        | hide           | hit       |
| g                | go                        | again          | k or ch   |
| j                | yearn                     | yes            |           |
| ng               |                           | singer         | sing      |
| qu               | kn                        |                |           |
| r                | tree (r trilled)          | tree           | r trilled |
| s                | zeal, rose                | rose           | alas      |
| sch              | shoe                      |                | hash      |
| sp               | dashpot                   | dashpot        | dashpot   |
| st               | ashtray                   |                | washed    |
| ss (ß)           |                           | dessert        | boss      |
| th               | tin                       | lifting        | lift      |
| v                | father                    | defray         | if        |
| w                | very                      | every          |           |
| z, tz            | boots                     | boots          | its       |

THE ALPHABET

| Roman (English) Type | German Type | Name | German Script |
|----------------------|-------------|------|---------------|
| A a                  | Ä a         | ah   | <i>A a</i>    |
| B b                  | B b         | bay  | <i>B b</i>    |
| C c                  | C c         | tsay | <i>C c</i>    |
| D d                  | D d         | day  | <i>D d</i>    |
| E e                  | E e         | ay   | <i>E e</i>    |
| F f                  | F f         | eff  | <i>F f</i>    |
| G g                  | G g         | gay  | <i>G g</i>    |
| H h                  | H h         | hah  | <i>H h</i>    |
| I i                  | I i         | ee   | <i>I i</i>    |
| J j                  | J j         | yot  | <i>J j</i>    |
| K k                  | K k         | kah  | <i>K k</i>    |
| L l                  | L l         | ell  | <i>L l</i>    |
| M m                  | M m         | em   | <i>M m</i>    |
| N n                  | N n         | en   | <i>N n</i>    |
| O o                  | O o         | oh   | <i>O o</i>    |



| Roman (English) | Type | German Type | Name    | German Script |
|-----------------|------|-------------|---------|---------------|
| P p             |      | P p         | pay     | P p           |
| Q q             |      | Q q         | koo     | Q q           |
| R r             |      | R r         | er      | R r           |
| S s             |      | S s         | ess     | S s           |
| T t             |      | T t         | tay     | T t           |
| U u             |      | U u         | oo      | U u           |
| V v             |      | V v         | fow     | V v           |
| W w             |      | W w         | vay     | W w           |
| X x             |      | X x         | ix      | X x           |
| Y y             |      | Y y         | ipsilon | Y y           |
| Z z             |      | Z z         | tset    | Z z           |

## MODIFIED VOWELS

|       |  |       |           |       |
|-------|--|-------|-----------|-------|
| Ä a   |  | Ä ä   | ah-umlaut | Ä ä   |
| Ö o   |  | Ö ö   | oh-umlaut | Ö ö   |
| Ü u   |  | Ü ü   | oo-umlaut | Ü ü   |
| Au au |  | Äu äu | au-umlaut | Äu äu |

## COMPOUND CONSONANTS

|    |    |          |    |       |    |           |    |
|----|----|----------|----|-------|----|-----------|----|
| ch | ch | tsay-kah | ch | ß, ss | ß  | es-tset   | ß  |
| ck | ck | tsay-kah | ck | tz    | tz | tsay-tset | tz |

## LESSON I

### NOUN. GENDER. DER, DIE, DAS. EIN. NUMBER

1 **The Noun; Gender.** German nouns, like English nouns, belong to one of three genders, masculine, feminine, or neuter. However, sex is not the determining factor of gender in German, the gender of a German noun is established primarily by its ending. A neuter noun in English may be translated into German by a masculine, feminine, or neuter noun, as the case may be.

NOTES The gender of most nouns may be established by the following rules, which of course have many exceptions

1 *Masculine nouns* include the names of animate beings of the male sex; names of stones, seasons, days, months, points of the compass, monosyllabic words which end in -f, -g, -ll, -mm, -pf, -sch, -ss, or -sz, and -tz, disyllabic words expressing agency or instrumentality which end in -er, -ler, -ner, or -el, and some others ending in -em, -ig, -ich, -ing, -rich.

2. *Feminine nouns* include the names of animate beings of the female sex, names of numerals, nouns ending in -e, -el, -heit, -in, -keit, -schaft, -ung, -ik, -tät, -tion, -ur.

3 *Neuter nouns* include the names of metals, cities, islands, countries, nouns ending in -chen, -lein, -tum, -tel, and -sel. Adjectives, infinitives and past participles, when used as nouns, are always neuter

2 **The Nominative Forms of the Definite Article.** The form of the *definite article*, *der, the*, used before a German noun in the nominative singular case, indicates its gender:

| <i>Masculine</i>                  | <i>Feminine</i>              | <i>Neuter</i>              |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| der Mann, <i>the man</i>          | die Frau, <i>the woman</i>   | das Kind, <i>the child</i> |
| der Sauerstoff, <i>the oxygen</i> | die Flamme, <i>the flame</i> | das Eisen, <i>the iron</i> |

3 **The Indefinite Article.** The forms of the indefinite article, *ein, a*, change in German before a masculine, feminine or neuter noun. They are

| <i>Masculine</i>               | <i>Feminine</i>             | <i>Neuter</i>            |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| ein Mann, <i>a man</i>         | eine Frau, <i>a woman</i>   | ein Kind, <i>a child</i> |
| ein Körper, <i>a substance</i> | eine Flamme, <i>a flame</i> | ein Salz, <i>a salt</i>  |

## GERMAN GRAMMAR FOR CHEMISTS

The indefinite article has no plural, it is expressed by *some* or *any*, understood before a noun. However, after the verb *sein*, *to be*, unmodified nouns denoting profession, nationality, religion, and so on, are *not* preceded by *ein*.

**Er ist Chemiker.** He is *a* chemist

**Ist er Amerikaner?** Is he *an* American?

**Er ist Lehrer.** He is *a* teacher

**4. Number.** Nouns in German, as in English, have *singular* and *plural* forms. The plural of German nouns *never* ends in *s* as in English.<sup>1</sup> The form *die*, of the definite article, before the noun, and the ending of the noun itself, will usually indicate its plural number.

|             | <i>Singular</i>                           | <i>Plural</i>                              |
|-------------|---|--|
| <i>Masc</i> | <b>der Körper</b><br><i>the substance</i> | <b>die Körper</b><br><i>the substances</i> |

*But note:*

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| <i>Fem.</i>  | <b>die Flasche</b><br><i>the flask</i> | <b>die Flaschen</b><br><i>the flasks</i> |
| <i>Neut.</i> | <b>das Salz</b><br><i>the salt</i>     | <b>die Salze</b><br><i>the salts</i>     |

<sup>1</sup> NOTE The only exception is to be found in a few borrowed words: Hotels, Radios, Autos, etc

**5. Use of the Definite Article.** The definite article is used in German generally as in English. It is not expressed, however, as in English before a partitive noun (before which *some* or *any* is understood but not expressed)

**Ich habe Bücher.** I have (some) books

**Haben Sie Geld?** Have you (any) money?

Contrary to English usage, the definite article is frequently used with abstract nouns, nouns of material, and nouns of class:

**Das Gold ist gelb.** Gold is yellow.

## LESSON I

3.

### VOCABULARY

**NOTE 1** The forms in parentheses indicate the genitive singular and nominative plural of the noun, the dash indicates that the nominative plural is the same as the nominative singular

**NOTE 2** Words preceded by an asterisk are among those occurring most frequently in scientific literature

**NOTE 3** German nouns are always begun with a capital letter

#### Nouns

- \*der Chemiker (-s, —), chemist
- der Ingenieur (-s, -e), engineer
- \*der Körper (-s, —), substance
- der Mann (-es, -er), man
- \*der Sauerstoff (-es, -e), oxygen
- der Stude'nt (-en, -en), student
- \*der Wasserstoff (-es, -e), hydrogen
- \*die Bildung (—, -en), formation, structure
- \*die Flamme (—, -n), flame
- \*die Lösung (—, -en), solution
- \*die Verbindung (—, -en), compound
- \*das Chlor (-s, —), chlorine
- das Eis (-es, —), ice
- \*das Eleme'nt (-es, -e), element
- \*das Gas (-es, -e), gas
- \*das Salz (-es, -e), salt
- \*das Wasser (-s, —), water

#### Verb Forms

- \*(sie) bilden, (they) form
- \* (er) hat, (he, it) has
- \*ist, is
- \*er ist, he (it) is
- \*(sie) sind, (they) are
- er studiert, he studies, he is studying
- \*er wird, sie wird, he (it), she (it) is becoming, becomes

#### Adjectives

- \*chemisch, chemical
- \*ganz, quite, whole
- \*gelb, yellow
- \*klar, clear

#### Numerals

- eins, one, unity
- zwei, two

**A. Read aloud and translate into English:** Der Wasserstoff ist ein Gas Der Sauerstoff ist ein Gas Der Wasserstoff und der Sauerstoff sind Gase. Der Wasserstoff und der Sauerstoff bilden eine Verbindung. Die Verbindung ist Wasser. Ein Salz ist eine Verbindung. Die Salze sind Verbindungen Das Wasser wird zu Eis Er ist Chemiker Der Student studiert (die) Chemie Er wird Ingenieur. Die Lösung ist klar Das Chlor ist ein Element Ist das Wasser ein Element? Ist der Mann Chemiker? Der Wasserstoff und das Chlor bilden eine Verbindung Das Salz und das Wasser bilden eine Lösung.

**B. Translate into German:** 1. The student is studying chemistry. 2. He is becoming an engineer. 3. The man is a chemist. 4. The chemist has a solution. 5. Oxygen is a gas. 6. Hydrogen is a gas. 7. Hydrogen and chlorine form a compound. 8. Oxygen and hydrogen form a compound. 9. The compound is water. 10. Chlorine is an element. 11. The water is clear. 12. The gas is chlorine. 13. The man is an engineer. 14. The salt and the water form a solution. 15. Chlorine is greenish-yellow (*grünlich-gelb*).

**C. Supplementary Exercises.**

(1) *Give the correct form of the definite article before the following:*  
 Chlor, Wasserstoff, Sauerstoff, Salz, Eis, Ingenieur, Chemiker, Lildung, Flamme, Losung, Verbindung, Gas, Wasser. *Repeat for the indefinite article*

(2) *Give the correct form of the articles before the following nouns, after deducing their gender from the notes under §1* Diamant, Granit, Fall, Ausfall, Stoß, Kuhler, Atom, Behälter, Indigo, Mai, Juli, Platz, Stoff, Schutz, Lehrer, Kellner, Backer, Kampf, Begriff, Essig, Fleisch, Reich, Führer, Stuckchen, Kugelchen, Bedürfnis, Verhältnis, Garung, Eigentum, Backerei, Schmelzbarkeit, Natrium, Eisen, Mathematik, Reaktion, Kalium, Messung, Genetik, Suszeptibilität, Kupfer, Viertel, Dampf, Temperatur, Dissoziation, Wissenschaft, Trockenheit, Färberei, Porosität, Umwandlung, Angabe, Physik, Anfang

**D. Introduction to the Study of German Word Formation.**

(1) *Object in the Study of Word Formation* In order to read a foreign language with ease and understanding, the student must have a thorough knowledge of the grammatical constructions involved and a comparatively large vocabulary, even if the literature is confined to one field. Through the use of various prefixes and suffixes, as well as by the compounding of words and the use of substantives, a comparatively large number of German words are derived from a few stem words. Consequently, a study of word formation will help to increase the acquisition of a reading vocabulary.

(2) *Relationship between English and German* Some of the words found in the lesson above, show that there is a rather close relationship between these languages. Comparative philology shows that, several thousand years ago, there probably existed among prehistoric men a general language, now designated as Indo-European. Eight large groups of languages, which have been known or have come into existence since the beginning of history,

probably have developed from the Indo-European. The Germanic languages, including West, East and North Germanic, constitute one of the eight branches. The West Germanic languages are English, Dutch, Low German, and South or High German. North German or Low German is used in northern Germany where the country is flat and low in elevation above sea level, in contrast with the mountainous regions of southern Germany. Present-day English comes from Old English or Anglo-Saxon, which was the language of the Angles and Saxons who left northern Germany some 1500 years ago and settled in the country which is today England. Thus the English, Dutch, and North German languages of today are derived from the North German of the fourth and fifth centuries.

(3) *Cognates* Words in different languages which have evolved from the same word in the parent language are called cognates. Through a study of cognates, the relationship of English and German may be used to extend the vocabulary of the student. During the past 1500 years changes have taken place in the form, in the pronunciation, and often in the meaning of the words of the two languages, however, a study of the changes shows a certain regularity. Some words have not changed a great deal in spelling, and not at all in meaning, although they are pronounced differently. Such words constitute the simplest type of cognates and offer little difficulty in reading. The majority of the cognates show regular differences, which will be taken up in turn.

*Examples of simple cognates* das Gas, gas, das Land, land; die Flamme, flame, der Arm (in various senses), arm, das Wasser, water; das Jahr, year, der Stoff, stuff, matter, die Butter, butter, die Milch, milk, der Strom, stream, current, der Mann, man, das Salz, salt, das Fett, fat, das Feuer, fire, der Finger, finger, frei, free, fur, for, das Glas, glass, das Gold, gold; grün, green, der Grund, ground (in various senses), gut, good, die Hand, hand, der Hammer, hammer, das Buch, book; hart, hard, das Haus, house, hier, here, kalt, cold, das Kupfer, copper, lang, long, das Licht, light, der Markt, market, mehr, more, mit, with, der Name, name, die Nadel, needle, nun, now, der Ofen, oven, furnace, das Papier, paper, der Preis, price, der Platz, place, der Raum, (room), space, rot, red, rund, round, der Rest, (the rest), residue, remainder, der Sand, sand, das Silber, silver, selten, (seldom), rare, der Stahl, steel, warm, warm, weiß, white, die Wunde, wound, der Wert, worth, zu, to, das Zink, zinc, das Zinn, tin; etc.

(4) *Words derived from Greek and Latin* Both German and English have taken, directly or indirectly, a large number of words from the Latin and Greek. These words have about the same form and are identical in meaning, although they are pronounced differently. Such words are very

common in the technical literature and offer little difficulty in reading, if their place in the sentence is clear. A list of such words will be given from time to time. Some common examples are the following: die Adsorption, *adsorption*, die Affinität, *affinity*; die Agrikultur, *agriculture*, die Temperatur, *temperature*, die Aktivität, *activity*, das Ammoniak, *ammonia*, der Äther, *ether*, das Brom, *bromine*, die Destillation, *distillation*, die Elektrolyse, *electrolysis*; das Element, *element*, die Gruppe, *group*; das Halogen, *halogen*, der Kristall, *crystal*, linear, *linear*, das Metall, *metal*, das Öl, *oil*; das Resultat, *result*, das System, *system*, das Volumen, *volume*; der Zylinder, *cylinder*, etc.

The names of the majority of the chemical elements are about the same in German as in English, however, some of the most important ones have quite different names. These appear in bold-face type in the following table, and should be carefully noted.

LIST OF THE MOST IMPORTANT GERMAN AND ENGLISH CHEMICAL ELEMENTS WITH THEIR CHEMICAL SYMBOLS IN PARENTHESES

| <i>German</i> | <i>English</i>  | <i>German</i> | <i>English</i> |
|---------------|-----------------|---------------|----------------|
| Aluminium     | Aluminum (Al)   | Europium      | Europium (Eu)  |
| Antimon       | Antimony (Sb)   | Fluor         | Fluorine (F)   |
| Argon         | Argon (A)       | Galium        | Gallium (Ga)   |
| Arsen         | Arsenic (As)    | Germanium     | Germanium (Ge) |
| Barium        | Barium (Ba)     | Gold          | Gold (Au)      |
| Beryllium     | Beryllium (Be)  | Helium        | Helium (He)    |
| Blei          | Lead (Pb)       | Holmium       | Holmium (Ho)   |
| Bor           | Boron (B)       | Indium        | Indium (In)    |
| Brom          | Bromine (Br)    | Iridium       | Iridium (Ir)   |
| Cadmium       | Cadmium (Cd)    | Jod           | Iodine (I)     |
| Calcium       | Calcium (Ca)    | Kalium        | Potassium (K)  |
| Cäsium        | Cesium (Cs)     | Kobalt        | Cobalt (Co)    |
| Cerum         | Cerium (Ce)     | Kohlenstoff   | Carbon (C)     |
| Chlor         | Chlorine (Cl)   | Krypton       | Krypton (Kr)   |
| Chrom         | Chromium (Cr)   | Kupfer        | Copper (Cu)    |
| Columbium     | Columbium (Cb)  | Lanthan       | Lanthanum (La) |
| Dysprosium    | Dysprosium (Dy) |               |                |
| Eisen         | Iron (Fe)       |               |                |
| Erbium        | Erbium (Er)     |               |                |

## LESSON I

### LIST OF THE MOST IMPORTANT GERMAN AND ENGLISH CHEMICAL ELEMENTS WITH THEIR CHEMICAL SYMBOLS IN PARENTHESES (Continued)

| <i>German</i> | <i>English</i>    | <i>German</i> | <i>English</i> |
|---------------|-------------------|---------------|----------------|
| Lithium       | Lithium (Li)      | Schwefel      | Sulfur (S)     |
| Lutetium      | Lutecium (Lu)     | Selen         | Selenium (Se)  |
|               |                   | Silber        | Silver (Ag)    |
| Magnesium     | Magnesium (Mg)    | Silicium      | Silicon (Si)   |
| Mangan        | Manganese (Mn)    | Stickstoff    | Nitrogen (N)   |
| Molybdän      | Molybdenum (Mo)   | Strontium     | Strontium (Sr) |
|               |                   | Tantal        | Tantalum (Ta)  |
| Natrium       | Sodium (Na)       | Tellur        | Tellurium (Te) |
| Neodym        | Neodymium (Nd)    | Terbium       | Terbium (Tb)   |
| Neon          | Neon (Ne)         | Thallium      | Thallium (Tl)  |
| Nickel        | Nickel (Ni)       | Thorium       | Thorium (Th)   |
| Niobium       | Niobium (Nb)      | Thulium       | Thulium (Tm)   |
|               |                   | Titan         | Titanium (Ti)  |
| Osmium        | Osmium (Os)       |               |                |
|               |                   | Uran          | Uranium (U)    |
| Palladium     | Palladium (Pd)    |               |                |
| Phosphor      | Phosphorus (P)    | Vanadium      | Vanadium (V)   |
| Platin        | Platinum (Pt)     |               |                |
| Praseodym     | Praseodymium (Pr) | Wasserstoff   | Hydrogen (H)   |
|               |                   | Wismut        | Bismuth (Bi)   |
| Quecksilber   | Mercury (Hg)      | Wolfram       | Tungsten (W)   |
|               |                   |               |                |
| Radium        | Radium (Ra)       | Xenon         | Xenon (Xe)     |
| Rhodium       | Rhodium (Rh)      |               |                |
| Rubidium      | Rubidium (Rb)     | Ytterbium     | Ytterbium (Yb) |
| Ruthenium     | Ruthenium (Ru)    | Yttrium       | Yttrium (Y)    |
|               |                   |               |                |
| Samarium      | Samarium (Sm)     | Zink          | Zinc (Zn)      |
| Sauerstoff    | Oxygen (O)        | Zinn          | Tin (Sn)       |
| Scandium      | Scandium (Sc)     | Zirkonium     | Zirconium (Zr) |



## LESSON II

PRESENT TENSE OF AUXILIARY VERBS. USE OF  
SUBJECT PRONOUNS. NEGATIVE AND  
INTERROGATIVE FORMS

6 Present Tense. Indicative Mode, of the Auxiliary Verbs *Sein*,  
to be, and *Haben*, to have:

*Singular*

| <i>sein, to be</i>              | <i>haben, to have</i>         |
|---------------------------------|-------------------------------|
| ich bin, I am                   | ich habe, I have              |
| du bist, you are                | du hast, you have             |
| er, sie, es ist, he, she, it is | er, sie, es hat, he (etc) has |

*Plural*

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| wir sind, we are   | wir haben, we have   |
| ihr seid, you are  | ihr habt, you have   |
| sie sind, they are | sie haben, they have |

*Polite form for second person, singular and plural*

Sie sind, you are (Sing or Plural) Sie haben, you have

7. The Use of Subject Pronouns. It will be noted from the preceding paragraph that the pronouns used as the subject of a verb are. *ich*, *du*, *er*, *sie*, *es*, *wir*, *ihr*, *sie*, and *Sie*.

*I*, *ich*, is not written with a capital except at the beginning of a sentence

Ich bin der Lehrer. *I am the teacher*  
but Bin ich nicht der Lehrer? *Am I not the teacher?*

*Du, you*, is used only in addressing children, intimate friends, members of one's family and animals

*Ihr, you*, is the plural of *du* and is used in addressing more than one person informally

*Sie, you*, is used for both singular and plural, as in English, in addressing one or more people formally:

*Examples*

- Karl, hast du ein Buch? *Charles, have you a book?*
- Kinder, habt ihr meine Bücher? *Children, have you my books?*
- Herr Lehrer, haben Sie mein Buch? *Teacher, have you my book?*

*It is expressed by er, when referring to a masculine noun, by sie, when referring to a feminine noun; and by es, when referring to a neuter noun:*

Das Gold ist gelb; es ist gelb.

*Gold is yellow, it is yellow.*

Der Wasserstoff ist leicht, er ist nicht schwer.

*Hydrogen is light, it is not heavy*

Geben Sie mir, bitte, die Flasche dort, sie ist mit einer Lösung gefüllt.

*Please give me the flask there, it is filled with a solution.*

**NOTE** In scientific German literature the personal pronouns of the third person and the third person of the verb are the forms which are most frequently found. Over 45 per cent of the verb forms are in the third person present indicative.

**8. Negative of Verbs.** A verb is made negative by the use of *nicht*, *not*, in the sentence. (*Nicht*, thus modifying the verb, or the entire sentence, follows the objects:)

Ich habe das Thermometer nicht.

*I have not the thermometer*

If *nicht* modifies or emphasizes a particular word, it immediately precedes that word.

Er hat nicht das Buch, er hat die Flasche.

*He has not the book, he has the bottle*

**9. Use of *Nein*, *Kein*, and *Nichts*.** The English *No* is expressed by German *Nein*!

Nein! er hat es nicht. *No, he doesn't have it*

The English adjective *no*, is expressed by the German term *kein* (declined like *ein*).<sup>7</sup>

Wir haben kein Buch. *We have no (not any) book*

**NOTE** *Kein* has the same forms in the singular as *ein* (see also §49)

The German term *nichts*, *nothing*, is used as an indefinite pronoun:

Es gibt dort nichts. *There is nothing there*

**10. Interrogative of Verbs.** Interrogation is usually expressed in

German by the inverted word order, that is, by placing the verb before the subject:

Hat er ein Auto(mobil)? *Has he (does he have) an auto(mobile)*

Sind Sie nicht da? *Are you not there?*

NOTE In English, questions are generally introduced by the auxiliary verb *do* (*does, did*) German lacks such an auxiliary verb

## VOCABULARY

### Nouns

- \*der Dampf (-es, -e), vapor, steam
- \*der Druck (-es, -e), pressure, force
- \*der Fall (-es, -e), case, event
- \*der Siedepunkt (-es, -e), boiling point
- \*der Zusatz (-es, -e), addition, admixture
- \*der Zweck (-es, -e), purpose, aim
- \*die Abbildung (-, -en), diagram, illustration
- \*die Art (-, -en), kind, sort, species
- \*die Darstellung (-, -en), preparation, production
- \*die Eigenschaft (-, -en), property, quality
- \*die Luft (-, -e), air, atmosphere
- die Mehrzahl (-, -en), majority
- \*die Menge (-, -n), quantity, amount
- \*die Zeit (-, -en), time, period
- \*das Gasgemisch (-es, -e), gas(eous) mixture
- \*das Gemisch (-es, -e), mixture
- \*das Jahr (-es, -e), year
- \*das Lösungsmittel (-s, -), solvent
- \*das Thermometer (-s, -), thermometer
- \*das Verhalten (-s, -), behavior

### Adjectives

- \*alt, old
- drei, three
- \*heiß, hot
- \*hoch, high
- \*klein, small
- \*leicht, easy, light
- \*schwer, heavy, difficult
- \*warm, warm, hot
- \*rein, pure

### Adverbs

- \*auch, also
- mehr, more, — als, more than
- \*oft, often
- \*hoch, highly
- \*sehr, very
- \*zu, too
- \*ungefähr, about, approximately
- \*zersetzbar, decomposable

### Idiomatic Expressions

- \*darin, in it, in them
- \*es gibt, there is, there are
- \*z.B. = zum Beispiel, for example

### Conjunctions

- \*aber, but, however
- \*oder, or

*Form of Definite Article*  
der, of the (genitive plural)

## LESESTÜCK

## Elemente, Verbindungen und Gemische

A. Es gibt drei Arten<sup>7</sup> von<sup>2</sup> Körpern, die<sup>1</sup> Elemente, die<sup>1</sup> Verbindungen und die<sup>1</sup> Gemische. Die<sup>1</sup> Mehrzahl der Körper ist zusammengesetzt<sup>3</sup>, sie sind Verbindungen und Gemische. Es gibt aber mehr als neunzig<sup>4</sup> Elemente. Sie sind nicht zusammengesetzt<sup>8</sup>. Sie sind nicht chemisch<sup>5</sup> zersetzbar. Ein Element hat unterscheidende<sup>6</sup> Eigenschaften<sup>7</sup>, z. B.<sup>9</sup> der Siedepunkt ist eine Eigenschaft.

Die Verbindungen bestehen aus<sup>12</sup> Elementen<sup>7</sup>. Sie sind zusammengesetzte<sup>13</sup> reine<sup>13</sup> Körper. Eine Verbindung ist chemisch<sup>5</sup> zersetzbar. Die Verbindungen haben auch ihre<sup>8</sup> unterscheidenden<sup>6</sup> Eigenschaften.<sup>7</sup> Es gibt eine sehr große<sup>10</sup> Zahl von<sup>2</sup> chemischen<sup>10</sup> Verbindungen. Sie sind anorganisch oder organisch. Die Mehrzahl ist aber organisch.

Die Gemische bestehen aus Elementen und Verbindungen, Verbindungen und Elementen, oder Verbindungen und Verbindungen. Sie sind chemisch<sup>5</sup> zersetzbar.

Die Luft ist ein Gemisch, sie ist ein Gasgemisch. Die Elemente und die Verbindungen in einem<sup>13</sup> Gemisch behalten<sup>11</sup> ihre<sup>8</sup> individuellen Eigenschaften.

NOTES Use your knowledge of related English and German words in translating chemisch, anorganisch, drei, in, organisch and individuelle. 1 Recall §4 2 Von, of 3 Zusammengesetzt, complex 4 Neunzig, ninety 5 Adverb 6 Unterscheidend(e), distinguishing 7 Plural 8 Ihre, their 9 Z. B., see vocabulary 10 Groß, large 11 Behalten, retain, keep 12 Bestehen aus, consist of 13 Disregard the italicized adjectival endings.

B. Translate into German. 1 Is a mixture a compound? 2 No, a mixture is not a compound. 3 The air is a mixture. 4 The preparation is easy. 5 He has the diagram. 6 The pressure is very high. 7. The flame is too hot. 8 The solvent is warm. 9 The student has a mixture. 10 There is chlorine in it. 11 The water is becoming (wird zu) steam. 12 Is the water clear? 13. Is there oxygen in it?

## C. Supplementary Exercises.

(1) Translate 1 Die Zeit ist ein Jahr. Ein Gemisch ist nicht eine Verbindung. Ist die Luft ein Gemisch? Ja, sie ist ein Gasgemisch. Die Darstellung ist schwer. Wir haben eine Abbildung. Sie

ist nicht klar. Der Druck ist zu hoch. Das Wasser ist ein Lösungsmittel. Hat er die Abbildung? Nein, er hat nichts. Der Dampf ist heiß.

(2) Supply the correct forms of *haben* or *sein* and translate the following

1. Ich (~~sein~~) Chemiker
2. Du (~~haben~~) Geld
3. Er (~~sein~~) alt.
4. Wir (~~haben~~) kein Geld
5. Ihr (~~haben~~) da<sup>1</sup> eine Abbildung.
6. Der Druck (~~sein~~) klein
7. Das Wasser (~~sein~~) heiß
8. Es (~~sein~~) sehr heiß
9. Wir (~~haben~~) ein Automobil.
10. Sie (~~haben~~) kein Automobil (two translations)

<sup>1</sup> there

(3) Transform the following into questions and translate

1. Sie sind da
2. Es gibt keine Luft darin
3. Das Lösungsmittel wird heiß
4. Die Luft ist ein Gemisch
5. Es ist ein Gasgemisch
6. Der Siedepunkt ist zu hoch
7. Die Darstellung ist leicht
8. Der Prozentsatz (percentage) ist klein.
9. Er hat das Buch nicht.

(4) Supply the correct subject pronoun for the following, and translate:

1. Der Student studiert die Chemie, ( ) wird Ingenieur.
2. Der Mann hat die Abbildung, ( ) hat sie
3. Die Luft ist ein Gemisch, ( ) ist ein Gasgemisch
4. Der Sauerstoff ist ein Element, ( ) ist keine Verbindung
5. Ist die Frau alt? Ja, ( ) ist alt
6. Hat der Chemiker Geld? Nein, ( ) hat nichts
7. Die Abbildung ist zu klein, ( ) ist nicht klar
8. Das Chlor ist nicht gelb, ( ) ist grünlich-gelb
9. Bilden ( ) eine Lösung?
10. Natrium und Chlor bilden eine Verbindung.
11. You have money (three forms)
12. He is small.
13. It is easy.
14. Is the pressure too high? Yes, it is too high
15. The quantity is too small. It is not sufficient.

(5) Supply the correct negative term for the following and translate

1. Wir haben ( ) Buch
2. Haben Sie es ( )?
3. Nein, ich habe es ( )
4. Es gibt dort ( )
5. Ist der Druck ( ) zu hoch?
6. No! It is too small.

*New York in Latin*      *clart - de - there*

(6) Sight translation and sentence analysis

Der Chemiker (subject) benutzt (verb) dieses Verhalten (object) von Lösungen in unzähligen Fällen zur Reinigung von Substanzen (modifying phrases) (benutzt, uses; unzählig, derived from die Zahl, the number; die Reinigung, purification, zur, or zu der, for the; dieses, this.)

## D. Word Formation.

(1) *Observe the following cognates.* The corresponding consonants of each word are in black type and italics:

|                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| das Land, <i>land</i>             | der Strom, <i>stream</i> , current |
| der Sand, <i>sand</i>             | die Hast, <i>haste</i> , hurry     |
| die Hand, <i>hand</i>             | der Rost, <i>rust</i>              |
| der Grund, <i>ground</i> , reason | der Fall, <i>fall</i> , case       |
| (various senses)                  | das Glas, <i>glass</i>             |
| der Brand, <i>brand</i> , fire    | der Rest, <i>rest</i> , residue    |
| der Stahl, <i>steel</i>           | das Gas, <i>gas</i>                |

*Suggest English equivalents for the following terms* die Bank (also bench), die Sandbank, der Stillstand, das Wunder, der Wind, der Fund (in the sense of a discovery), die Bande (der Band = volume, as Vol I, etc.), das Grün, das Ende, der Hund, der Freund, die Kuste, die Kruste, der Stein (refers to rocks), das Stroh, der Sturm, der Geist (ghost) (der Weingeist, old term for spirit of wine or alcohol), der Wein, der Gast, die Henne, der Mann, der Müller, der Koch, der Koffer, der Juhl, der Mai, das Mahl, der Bord, das Paar, der Fleck (spot), das Pak'et, das Knie, der Fang, die Faust, der Daumen, der Finger, die Butter, der Gips, der Grad (degree), die Flamme, das Blau, der Brauer, das Haar, der Name, der Markt, der Stoff (matter), der Staat, das Werk, der Stamm, der Helm (helmet), das Ruder, der Block (ingot), das Gold, das Feuer, das Fett, das Feld, der Puder, der Pudel, das Bier, der Danum, die Form, der Dom, der Ball, der Pack, der Hammer, der Stall, der Stand

(2) *Observe the following nouns, common in the technical literature, which have been derived mostly from Latin and French.* all these nouns are feminine in German and belong to the weak declension (§ 23) The stress (accent) is the same as in French, being placed on the last pronounced syllable This would apply to all the words in the following list except those ending in -lyse, Katho'de, and Konsta'nte, the final unaccented e being silent in French The student will also note that the pronunciation of the ending -tion in German is -tsi'o'n [tsjon] The t is pronounced as if it were z Note that English hard c is usually spelled with k in German and that c as pronounced in "existence" is spelled with a z However, in the "Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft" (Reports of the German Chemical Society) and in "Chemisches Zentralblatt" (Chemical Central Publication, i.e., Abstracts), "Concentration" may be found instead of "Konzentration," "Calcium" instead of "Kalzium," and so on. This probably does not hold for most of the literature.

|                |               |              |              |
|----------------|---------------|--------------|--------------|
| Acidität       | acidity       | Dissoziation | dissociation |
| Elektrizität   | electricity   | Korrosion    | corrosion    |
| Aktivität      | activity      | Reaktion     | reaction     |
| Calorie        | calorie       | Temperatur   | temperature  |
| Energie        | energy        | Struktur     | structure    |
| Stoichiometrie | stoichiometry | Agrikultur   | agriculture  |
| Elektrolyse    | electrolysis  | Dynamik      | dynamics     |
| Hydrolyse      | hydrolysis    | Mathematik   | mathematics  |
| Analyse        | analysis      | Physik       | physics      |
| Kathode        | cathode       | Existenz     | existence    |
| Konstante      | constant      | Substanz     | substance    |
| Klasse         | class         | Resistenz    | resistance   |

*Give the English terms for the following nouns* Adhäsion, Affinität, Alchemie, Alkalinität, Apparatur, Autontät, Bakterie (bacterium), Basizität, Destillation, Desinfektion, Dispersion, Industrie, Explosion, Isomerie (isomerism), Klassifikation, Komplexe, Kontraktion, Konzentration, Krystallisation, Kompressibilität, Synthese, Partikel, Atmosphäre, Nomenklatur, Zelle, Cellulose, Qualität, Quantität, Base, Destillation, Tabelle, Formel, Katalyse, Reduktion, Ventilation, Funktion, Natur, Literatur, Anode, Phase, Pause, Operation, Periode, Photolyse, Wärme, Soda (usually  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), Hygiene, Technik (technics, arts), Spezies, Viskosität, Addition, Substitution, Sublimation, Methode, Dekantation, Komponente, Porosität, Position, Oxidation, Extraktion, Exhalation, Polymerisation, Retorte, Akademie, Präzision, Rektifikation, Spektroskopie, Suspension, Suszeptibilität, Statistik, Stromintensität, Autolyse

### LESSON III

#### THE VERB. PRINCIPAL PARTS OF VERBS. PRESENT TENSE OF WEAK VERBS

**11. The Verb.** The verb is that part of speech which is used to express an action or a state. He *lives*. We *are* here. A verb must be used to express a thought. Therefore every sentence has a verb. The verb is the most important part of speech. The *tense* of a verb expresses the time when the action or the state takes place.

12. **Roots or Stems of Verbs and Endings.** Each form of a verb in German is made up of a root and an ending. The root of a verb is the part remaining after the ending has been dropped. In German the root is obtained by dropping the infinitive ending, which is *-en* or *-n*. The root of regular weak verbs does not change, but the endings vary according to the person, number, tense, and mode of the verb.

| <i>Infinitive</i>        | <i>Root</i>    | <i>Ending</i> |
|--------------------------|----------------|---------------|
| <b>haben, to have</b>    | <b>hab-</b>    | <b>-en</b>    |
| <b>liefern, to yield</b> | <b>liefer-</b> | <b>-n</b>     |

13. **Weak and Strong Verbs** Verbs in German may be organized into two general classes. Verbs which never show a change in the stem vowel are called (*regular*) *weak verbs*, those which have stem vowel changes in their conjugation are called (*irregular*) *strong verbs*. Strong verbs may be subdivided into seven classes according to the vowel changes which they undergo. A number of *irregular verbs* vary in one or more of their forms from their model verb. They may be considered with the group which they most nearly resemble.

|               | <i>Present Infinitive</i> | <i>3rd Pers Sing Past</i> | <i>Perf Part</i>         |
|---------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| <b>Weak</b>   | <b>lösen, to dissolve</b> | <b>löste, dissolved</b>   | <b>gelöst, dissolved</b> |
| <b>Strong</b> | <b>finden, to find</b>    | <b>fund, found</b>        | <b>gefunden, found</b>   |

14. **Principal Parts of a Verb.** The parts of a verb from which tenses are derived are called principal parts or primitive tenses. Verbs in English have three principal parts, verbs in German also have three principal parts. The English verb is based, for the most part, on the German verb. Verbs that are regular in English are usually regular in German. Likewise most irregular German verbs are irregular in English.

|                | <i>Infinitive</i> | <i>Past Tense</i> | <i>Perfect Participle</i> |
|----------------|-------------------|-------------------|---------------------------|
| <b>English</b> | <b>to follow</b>  | <b>followed</b>   | <b>followed</b>           |
| <b>German</b>  | <b>folgen</b>     | <b>folgte</b>     | <b>gefolgt</b>            |

15. **The Present Indicative of Weak Verbs.** This tense is regularly formed by adding to the stem of the infinitive the endings:

|                  |                          |               |                        |
|------------------|--------------------------|---------------|------------------------|
| <i>Singular.</i> | <i>-e, -(e)st, -(e)t</i> | <i>Plural</i> | <i>-en, -(e)t, -en</i> |
|------------------|--------------------------|---------------|------------------------|

**NOTE.** Certain verbs whose stem consonant ends in *d, t*, or in two or more pronounced consonants add an *e* to the stem consonant for the second and third persons singular and in the second person plural, for the sake of euphony.



This is called a euphonic *e*: *Sie findet, sie arbeitet, er öffnet*. Verbs which end in *-eln* or *-ern* drop the stem *e* in forms ending in *e*; in other forms the *e* of the ending is dropped *Ich sammle, es sammelt, wir sammeln; es liefert, sie liefern*.

16. Present Indicative of *Zeigen*, to show; and *Finden*, to find:

*Singular*

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| <i>I show, am showing,</i> | <i>I find, am finding,</i> |
| <i>do show, etc</i>        | <i>do find, etc</i>        |
| <i>ich zeige</i>           | <i>ich finde</i>           |
| <i>du zeigst</i>           | <i>du findest</i>          |
| <i>er, sie, es zeigt</i>   | <i>er findet</i>           |

*Plural*

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| <i>wir zeigen</i> | <i>wir finden</i> |
| <i>ihr zeigt</i>  | <i>ihr findet</i> |
| <i>sie zeigen</i> | <i>sie finden</i> |
| <i>Sie zeigen</i> | <i>Sie finden</i> |

17. Translation of the Present Indicative In German only one form is used as the equivalent of the English simple, progressive, and emphatic forms

*Er hat. It has, it is having, it does have*

*Sie arbeitet. She works, she is working, she does work*

18. The Genitive Case. The genitive or possessive case is expressed in English either by adding *'s* or *s'* to the noun, or by inserting *of (the)* before the noun in the possessive case: *the boy's pencil, the pencils of the boys*.

In German the forms of the definite or indefinite articles in the genitive case generally denote possession They are.

| <i>Masculine</i> | <i>Feminine</i> | <i>Neuter</i> | <i>Plural</i> | <i>English</i>        |
|------------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| <i>d-es</i>      | <i>d-er</i>     | <i>d-es</i>   | <i>d-er</i>   | <i>of the, 's, s'</i> |
| <i>ein-es</i>    | <i>ein-er</i>   | <i>ein-es</i> | —             | <i>of a</i>           |

*Die Körper der Welt. The substances of the world*

*Die Moleküle einer Substanz. The molecules of a substance.*

*Der Bleistift des Knaben. The boy's pencil*

*Die Bleistifte der Knaben. The boys' pencils.*

# LESSON III

## VOCABULARY

172

### Nouns

- der Aggregatzustand (-es, -e), state of aggregation
- \*der Behälter (-s, -), container, reservoir
- der Energieinhalt (-es, -e), energy content
- \*der Schmelzpunkt (-es, -e), melting point
- \*der Siedepunkt (-es, -e), boiling point
- \*der Zustand (-es, -e), state, condition
- \*die Ausdehnung (-, -en), expansion
- \*die Bedingung (-, -en), condition
- \*Beziehung (f) (-, -en), reference, relationship
- \*die Flüssigkeit (-, -en), liquid
- die Formart (-, -en), type of form
- \*die Gestalt (-, -en), form, shape
- \*die Lage (-, -n), position, location
- \*die Materie (-, -n), matter
- \*die Schmelzwärme (-, -n), heat of fusion
- \*die Verflüssigung (-, -en), liquefaction
- die Vergasung (-, -en), gasification, vaporization
- \*die Verwandtschaft (-, -en), relationship, affinity
- \*die Wärmemenge (-, -n), quantity of heat
- \*die Welt (-, -en), world

### Verbs

- \*finden, to find
- \*kochen, to boil
- \*bezeichnen (als), to designate (as), to indicate (as)
- \*dienen (als), to serve (as)
- \*heißen, to be called (named)
- \*kennzeichnen, to indicate, to denote, to characterize

- \*machen, to make
- \*zeigen, to show, to exhibit
- \*werden, to become

### Adjectives

- \*abhängig (von), dependent (on)
- \*unabhängig (von), independent (from)
- \*außer, external
- bemerkenswert, remarkable
- \*bestimmt, definite
- definiert, definite
- \*fest, solid, fixed
- \*flüssig, liquid
- \*gasförmig, gaseous, in the form of a gas
- \*gewöhnlich, ordinary, usual(ly)
- \*meist, most
- \*notwendig, necessary
- \*selbständig, independent (self-dependent)
- \*wichtig, important (cf. weighty)

### Indefinite Pronoun

- \*man, one, people, they, a person

### Prepositions

- \*auf, up (to)
- \*bei, at, with, in the case of
- \*durch, through, by means of
- \*im = in dem, in the
- \*unter, under
- \*zu, for; -zur (contraction of zu der), for the
- \*zwischen, between

### Adverbs

- \*deshalb, accordingly, for this reason
- \*eigentlich, virtually
- \*ganz, quite, completely
- \*praktisch, practically

## LESESTÜCK

## Die Aggregatzustände

A. Die Körper der<sup>1</sup> Welt sind entweder<sup>2</sup> gasförmig, flüssig oder<sup>3</sup> fest. Man bezeichnet die drei<sup>16</sup> Zustände als<sup>3</sup> die Aggregatzustände (oder Formarten). Der Aggregatzustand dient unter normalen<sup>4</sup> Bedingungen als eine charakteristische<sup>4</sup> Eigenschaft der<sup>5</sup> Substanz.  
 5 Feste<sup>4</sup> Körper zeigen eine selbständige<sup>4</sup> Gestalt und haben ein bestimmtes<sup>4</sup> Volumen. Dies<sup>6</sup> kennzeichnet eine bemerkenswerte<sup>4</sup> Kohäsion der<sup>1</sup> Moleküle, sie befinden sich<sup>7</sup> in definierten<sup>4</sup> festen<sup>4</sup> Lagen (Positionen).  
*die selbständig*

Die meisten kristallinen<sup>4</sup> Körper werden flüssig durch Erhitzen auf<sup>8</sup> eine bestimmte<sup>4</sup> Temperatur bei bestimmtem<sup>4</sup> Druck.  
 10 Diese<sup>6</sup> Temperatur ist gewöhnlich<sup>9</sup> der Schmelzpunkt des<sup>1</sup> Körpers. Eine bestimmte Warmemenge ist notwendig zur Verflüssigung eines<sup>5</sup> Körpers, sie heißt die Schmelzwärme. Die Moleküle einer<sup>5</sup> Flüssigkeit haben deshalb gewöhnlich mehr Energie als die Moleküle derselben<sup>16</sup> Materie im festen Zustand. Die flüssigen Körper zeigen keine selbständige Gestalt, ihre<sup>14</sup> Gestalt ist abhängig von<sup>11</sup> der<sup>12</sup> Form des Behälters. Das Volumen der<sup>1</sup> Flüssigkeiten ist ganz bestimmt und praktisch unabhängig von dem<sup>12</sup> äußeren Druck.

Reine flüssige Körper sieden und werden gasförmig durch Erhitzen  
 20 auf eine bestimmte Temperatur, den<sup>15</sup> Siedepunkt. Eine bestimmte<sup>4</sup> Warmemenge ist auch zur Vergasung eines<sup>5</sup> flüssigen Körpers notwendig. Die Moleküle eines<sup>5</sup> Gases besitzen<sup>13</sup> deshalb gewöhnlich mehr Energie als die Moleküle einer<sup>5</sup> Flüssigkeit. Die Beziehungen zwischen den<sup>12</sup> Aggregatzuständen und ihrem<sup>14</sup> Energieinhalt sind  
 25 sehr wichtig in der<sup>12</sup> Thermodynamik. Die Gase haben keine bestimmte<sup>4</sup> Gestalt und ihr Volumen ist abhängig von<sup>11</sup> der<sup>12</sup> Temperatur und dem<sup>12</sup> Druck. Ausdehnung, Kompressibilität (Zusammendruckbarkeit) und Diffusion sind wichtige Eigenschaften der Gase.

NOTES 1 Genitive case of the definite article, translate of *the* 2 Entweder .. oder, either or 3 Als, as 4 Adjectives which modify nouns require endings, for the present ignore these in reading 5 Genitive case of the indefinite article, translate of *a* 6 Dies, diese, this 7 Befinden sich, are situated 8 Auf, to (with accusative, here) 9 Adverb (no adjective ending) 10 Derselben, of the same 11 Von means on here 12 The dative case forms of the definite article in the singular are dem (*the*), der (*the*); dem (*the*), in the plural den. Similarly those of the indefinite article are. einem

(*m*), einer (*f*), einem (*n*) It will be noted that the dative case is governed by certain prepositions 13 *Besitzen*, *possess* 14 *Ihr(e)*, *their* 15 *Den*, *the* (accusative masculine, that is, direct object form of *der*). 16 *Drei*, *charakteristisch*, *Substanz*, *Volumen*, *Kohäsion*, *Position* (-*en*, plural), *krytallmisch*, *Temperatur*, *Energie*, *Form*, *Energieinhalt*, *Thermodynamik*, *Kompressibilität*, *Diffusion*, and *in*, are all easily recognized, in case of doubt consult the general vocabulary at end of book

**B. Translate into German:** 1 Substances are either gaseous, liquid, or solid 2 The state of aggregation is a property of a substance 3 One designates the three states, as the states of aggregation. 4 The melting point is very high 5 It (*f*) does not show a definite (*bestimmten*) boiling point 6 The water boils at 100° C. 7. Gases have no definite (*bestimmte*) shape 8 The molecule is very small. 9 It exhibits this (*diese*) form species. 10 One finds the volume dependent on (*von*) the (*dem*) pressure. 11 We designate this (*diese*) heat quantity as the heat of fusion 12 I will show (*present tense*) you (*Ihnen*) the thermometer 13 Are you finding the percentage of (*von*) iron in it? 14 The mixture boils at 120° 15 I am boiling the liquid

### C. Supplementary Exercises.

(1) *Supply the proper form of the verb which is indicated in parentheses, and translate* 1 Ich (*zeigen*) Ihnen (you) das Thermometer. 2 Die Abbildung (*sein*) ganz klein 3 Du (*machen*) eine Abbildung. 4 Es (*bilden*) eine Lösung in Wasser 5 Ihr (*studieren*) die Chemie. 6 Sie (*sieden*) das Wasser 7 Du (*finden*) den Siedepunkt 8 Er (*haben*) kein Geld 9 Die Flüssigkeit (*sieden*) 10 Der Sauerstoff (*oxydieren*) die Körper 11 Das Wasser (*dienen*) als Lösungsmittel. 12 Das Gemisch (*kochen*) bei 120° 13 Wir (*finden*) Gold 14. Er (*studieren*) die Reaktion 15 Die Elemente (plural) (*bilden*) eine Verbindung 16 Die Moleküle (*sein*) sehr klein 17 Diese Bedingungen (plural) (*bezeichnen*) eine Ausdehnung des Gases. 18 Man (*bezeichnen*) diese Warmemenge als die Schmelzwärme. 19 Der Schmelzpunkt des Körpers (*sein*) zu hoch 20 (*Haben*) du kein Thermometer?

(2) *Conjugate in the singular and plural.* 1. Ich habe kein Geld. 2. Ich mache die Analyse 3 Ich zeige die Abbildung 4. Ich finde diese Verwandtschaft (Beziehung).

(3) *Form the principal parts of the weak verbs:* bilden, to form; folgen, to follow; haben, to have; lösen, to dissolve; kochen, to boil; liefern, to yield; zeigen, to show; dienen, to serve; machen, to make

(4) *Sight translation and sentence analysis:* Arsen, Atomgewicht 75,00, bildet mit Phosphor und Antimon eine Gruppe von Elementen, diese Elemente sind sehr ähnlich in Bezug auf ihre Eigenschaften und Verbindungen (In Bezug auf, with respect to, ähnlich, similar).

### D. Word Study.

(1) In some cognates the *d* sound in German is equivalent to the *th* in English. das Bad, bath, der Dorn, thorn, pin, das Leder, leather. Suggest English terms for the following: die Erde, das Ding, der Dieb, die Feder, der Nord (der Norden), der Herd, die Heide, der Durst, der Eid, der Dank, das Dach (thatch, roof), der Drang (throng, also pressure), der Schmied, der Mund (mouth), der Draht (draht = thread, wire), ander, dick, dies, drei, daß, dein, dann, dünn.

(2) Derived masculine nouns. There are a few masculine nouns ending in *-us* (plural *-en*), and *-or* which have been derived from the Latin. Besides these the names of many minerals are about the same in German as in English, they end in *-it* and *-ith*, or have miscellaneous endings. Most are masculine. In general, by adding *-e* to the German term, the English term is obtained (Olivin, olivine), etc.

|              |                       |   |
|--------------|-----------------------|---|
| Typus, type  | Autor, author         | Hämatit, hematite ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) |
| Typen, types | Katalysator, catalyst | Covellit, covellite ( $\text{CuS}$ )          |

*Give English words for:* Elektromotor, Tubus, Mikro-Organismus, Habitus, Spiritus, Limbus, Organismus, and the following mineralogical terms. Graphit, Stibnit ( $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ), Molybdanit ( $\text{MoS}_2$ ), Molybdit ( $\text{MoO}_3$ ), Galenit (also Bleiglanz,  $\text{PbS}$ ), Sphalerit ( $\text{ZnS}$ ), Zinkit ( $\text{ZnO}$ ), Pyrolusit ( $\text{MnO}_2$ ), Dolomit ( $\text{MgCaC}_2\text{O}_6$ ), Olivin ( $\text{Mg}_2\text{FeSiO}_4$ ), Mikroklin, Beryll ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{HBe}_2\text{AlSi}_2\text{O}_{11}$ ), Asbest, Chalcedon ( $\text{SiO}_2$ ), Quarz, Diamant, Brillant, Bauxit, Diorsit, Kryolith, Kaumazit, Borax, Thonit, Spinell, Pegmatit, Harmotom (harmotome), Feldspat (feldspar), Porphy (porphyry), Pyroxen, Amphibol, Orthoklas. Note that whereas all the above terms are masculine, the common terms Hornblende and Zinkblende ( $\text{ZnS}$ ) are feminine.

Besides the above there are a number of miscellaneous common derived masculine nouns. *Give English terms for:* Komplex (refers to atomic groups), Alchemist, Asphalt, Ather, Elektrolyt, Merkur, Indigo (Indig), Ohm, Krystall, Parasit, Ester, Charakter, Chemiker, Kontakt, Kommerz, Kontrast, Kork, Prozeß, Salpeter, Zylinder, Glanz, Apparat, Kokon.

## CASE AND NUMBER. DECLENSION OF NOUNS. THE DECLENSIONS

19. **Case and Number.** By case is meant the inflection of a noun to show its function in a sentence.

German nouns have four cases in the singular and plural. They are the nominative, genitive, dative, and accusative cases. The state of inflection of a German noun is usually indicated by the form of the definite article which precedes it. These forms are:

|            | Singular |     |     | Plural          | Translation        |
|------------|----------|-----|-----|-----------------|--------------------|
|            | M        | F.  | N.  | for All Genders |                    |
| Nominative | der      | die | das | die ✓           | the                |
| Genitive   | des      | der | des | der ✓           | 's, s', of         |
| Dative     | dem      | der | dem | den ✓           | to (for, from) the |
| Accusative | den      | die | das | die ✓           | the                |

NOTE It will be noted that in reality the sixteen case forms of the definite article have six different forms (1) *der* meaning *the, of the, to the*, (2) *die*, *the* (sing or pl), (3) *des*, *of the, 's*, (4) *dem*, *(to) the*, (5) *den*, *the* (acc sing), *to the* (dat pl), and (6) *das*, *the* (sing). For reading purposes, a knowledge of the correct gender of the noun is not necessary, as the function of the noun is usually determined by the form of the article preceding it. The student should, therefore, memorize the above forms of the definite article, together with their translations.

The **nominative** is used with nouns that are subject or predicate of a verb.

|                |      |                        |
|----------------|------|------------------------|
| Subject        | Verb | Predicate              |
| Die Atmosphäre | ist  | eine gasförmige Hülle. |
| The atmosphere | is   | a gaseous shell        |

The **genitive** is used with nouns in the possessive case

|                |                 |                            |
|----------------|-----------------|----------------------------|
| Die Atmosphäre | ist ein Gemisch | der Gase [oder, von Gasen] |
| The atmosphere | is a mixture    | of gases                   |

NOTE In modern German and especially in scientific German **von** meaning *of* (+ dative) is frequently used instead of the genitive

The **dative** is the case of nouns that are used as indirect objects:

|               |            |                   |                 |
|---------------|------------|-------------------|-----------------|
| Der Professor | zeigt      | den Studenten     | den Versuch.    |
| The professor | is showing | (to) the students | the experiment. |

The accusative is the case of nouns used as direct objects:

*Der Professor zeigt den Studenten den Versuch.*

*The professor is showing the experiment to the students*

NOTE It will be noted that, when two nouns are objects of the same verb, the noun in the dative case precedes the noun in the accusative case. The direct object expresses the thing, and the indirect object the person

The genitive, dative, and accusative cases, respectively, are frequently required after certain prepositions *das ist für den Lehrer, that is for the teacher, mit dem Buch, with the book, in dem Apparat, in the apparatus, etc*

It follows that the definite article must be of the same gender, number, and case as the noun it limits, and it is usually repeated before each noun that it modifies X

20 **Declension of Nouns.** By the declension of a noun is meant its inflection to show the case in which it stands. In English the noun itself undergoes inflection only in the genitive or possessive case as: boy, boy's

The plural form of English nouns is usually indicated by the addition of -s or -es to the noun or sometimes by a vowel change as: boy, boys, man, men

In German, it will be noted that some nouns are inflected similarly to those few English nouns which form the plural by a vowel change, but the majority undergo inflection by addition of endings, which vary with the class of nouns in question, and may also show plural formation by a vowel change, the *Umlaut* (see § 9 under Pronunciation). The plural of German nouns is *never* indicated by the addition of -s or -es to the singular form. In a few nouns borrowed from the English such as. *das Auto, die Autos, der Sport, die Sports*, an s is added, but these are not genuinely German words.

The manner in which a noun is inflected to form its genitive singular and nominative plural indicates that it belongs either to the **strong, weak, or mixed declension**

21 **General Rules for the Declension of the German Noun.** Although nouns are declined in various ways, as shown below, yet a few general rules hold for all declensions

- (1) Feminine nouns are *not inflected* in the singular.
- (2) The *dative plural* of all nouns **always** ends in -n. If the **nominative plural** form of the noun ends in -n, no ending is added.

(3) The plural forms of a noun are the same for all cases except the dative.

22. The Strong Declension. Nouns belonging to the *strong*<sup>1</sup> declension add *-es*<sup>2</sup> or *-s* to the nominative singular form to designate the genitive case. Their plural is formed by using the umlaut<sup>3</sup> with no ending, or with the ending *-e*, or with the ending *-er*. These three methods of plural formation give rise to the *three classes* of the strong declension.

|        | Class I<br>(the chemist)  | Class II<br>(the material) | Class III<br>(the book) |
|--------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| N      | der Chemiker              | der Stoff                  | das Buch                |
| G      | des Chemikers             | des Stoffes                | des Buches              |
| D      | dem Chemiker              | dem Stoff(e)               | dem Buch(e)             |
| A      | den Chemiker              | den Stoff                  | das Buch                |
| Plural |                           |                            |                         |
| N      | die Chemiker <sup>4</sup> | die Stoffe <sup>5</sup>    | die Bücher <sup>6</sup> |
| G      | der Chemiker              | der Stoffe                 | der Bücher              |
| D      | den Chemikern             | den Stoffen                | den Büchern             |
| A      | die Chemiker              | die Stoffe                 | die Bücher              |

NOTES 1 Nouns of the strong declension are mostly *masculine* and *neuter*.

2 Monosyllables generally take an *-es* in the genitive and may take an *-e* in the dative, polysyllables add *-s* in the genitive. All feminine nouns remain unchanged in the singular. [See § 21 (1)]

3 There are many exceptions to this rule, but if the stem vowel is *a*, *au*, *o*, or *u*, the umlaut is usually added in the plural. The plural of strong nouns is formed by adding *-e*, *-er*, or *-er* to the nominative singular form.

4 Some nouns declined like *der Chemiker* are *das Zimmer*, room, *der Tiegel*, crucible, *der Brenner*, burner, *das Pulver*, powder, *der Behälter*, container, *der Körper*, substance, *der Ofen*, furnace, *das Kugelnchen*, globule, *das Gemenge*, mixture, *der Deckel*, lid, *der Apfel*, apple. Masculine and neuter nouns, which have the endings *-en*, *-el*, or *-er*, neuter diminutives ending in *-chen* and *-lein*, and neuters having the prefix *Ge-* and suffix *-e* are found in this class. Nouns belonging here which are of interest in scientific German are infinitives used as neuter nouns (*das Kühlen*, the cooling), nouns of agency formed with the suffix *-er* (*der Kühler*, condenser), and the neuter diminutives. None of the neuter nouns of this class use the umlaut to form the plural, but many of the masculines do.

5 Common nouns declined like *der Stoff* are *der Fall* (umlaut), case, *der Pfad*, path, *der Druck*, pressure, *der Punkt*, point, *der Tag*, day; *das*



*Boot, boat; das Erz, ore; das Salz, salt; der Teil, part, division; der Sumpf, swamp.* Most monosyllabic nouns are in this class, along with some masculine polysyllables ending in -ich, -ling, or -ing (*der Stich, tap(ping), der Schädling, pest*), some neuter and a few feminine nouns which end in -nis, -sal, or -kunft (*die Kenntnis, information, plural die Kenntnisse; das Verhältnis, proportion, die Herkunft, origin, source, das Schicksal, fate*), and some foreign polysyllables (*das Automobil, das Mikroskop, das Element, das Instrument, etc*) None of the neuter nouns in this class take the umlaut, however, some of the masculines and all the feminines do

6 Common nouns declined like *das Buch* are *das Ei, egg, der Ort, place; der Irrtum* (plural, *die Irrtümer*), *error, das Glas, glass, der Mann, man; das Altertum, antiquity* All neuter monosyllables except those in Class II are in this class There are no feminine nouns declined like *das Buch*. The plural always takes the umlaut

23. **The Weak Declension.** The *weak* declension is distinguished from the *strong* declension by the fact that, with the exception of the nominative singular, all the forms of the noun end with -n, this ending being the sign of weakness.

|    | <i>Singular</i>          |                                       |
|----|--------------------------|---------------------------------------|
|    | <i>(the human being)</i> | <i>(the color)</i>                    |
| N. | der Mensch —             | die Farbe                             |
| G. | des Menschen -(e)n       | der Farbe ( <i>Feminines</i> )        |
| D. | dem Menschen -(e)n       | der Farbe <i>remain un-</i>           |
| A. | den Menschen -(e)n       | die Farbe <i>changed in singular)</i> |
|    | <i>Plural</i>            |                                       |
| N. | die Menschen -(e)n       | die Farben -(e)n                      |
| G. | der Menschen -(e)n       | der Farben -(e)n                      |
| D. | den Menschen -(e)n       | den Farben -(e)n                      |
| A. | die Menschen -(e)n       | die Farben -(e)n                      |

NOTES 1 Like *der Mensch* are declined *der Nerv, nerve, der Student, student, der Diamant, diamond* The feminines, *die Säure, acid, die Eigenschaft, property, die Reaktion, reaction, die Stunde, hour, die Affinität, affinity, die Geschwindigkeit, velocity*, are declined like *die Farbe*

2 This declension includes all foreign masculine nouns having the accent on the last syllable and not ending in -r or -al. There are also some masculine monosyllables, some masculines ending in -e, which denote living beings, and some monosyllabic feminines The great majority of feminine polysyllables, especially those ending in -heit, -schaft, -ung, -ion, -tät, -keit and -e, are in this group Representatives of these last mentioned are encoun-

tered very frequently in scientific German: *Freiheit, freedom; Durchlässigkeit, permeability; Eigenschaft, property; Bildung, formation; Säure, acid; Reaktion, reaction; Affinität, affinity, etc*

3 Polysyllabic feminine nouns ending in *-e, -i, or -r*, take *-n* as the ending instead of *-en*. Feminine nouns having the ending *-in* for the singular form their plurals by adding *-nen*: *die Lehrerin, die Lehrerinnen*.

4 There are no neuter nouns in this declension

5 Only a few strong feminine nouns take the umlaut in the plural. *Hand, Hände, Tochter, Töchter*.

24. The Mixed Declension. Nouns declined according to the *mixed* declension have strong endings in the singular and weak endings in the plural:

|   | <i>Singular</i>          |                        |
|---|--------------------------|------------------------|
|   | <i>(the state)</i>       | <i>(the ray, beam)</i> |
| N | der Staat —              | der Strahl             |
| G | des Staates <i>-(e)s</i> | des Strahles           |
| D | dem Staate <i>-(e)</i>   | dem Strahl(e)          |
| A | den Staat —              | den Strahl             |
|   | <i>Plural</i>            |                        |
| N | die Staaten <i>-(e)n</i> | die Strahlen           |
| G | der Staaten <i>-(e)n</i> | der Strahlen           |
| D | den Staaten <i>-(e)n</i> | den Strahlen           |
| A | die Staaten <i>-(e)n</i> | die Strahlen           |

NOTES 1 In this class are found *der Bauer, farmer; der See, lake; das Ende, end; der Funke (gen sing des Funkens), spark; der Name (gen sing des Namens), name; der Same, seed; der Katalysator, catalyst; der Indikator, indicator, etc*

2 Masculines ending in *-or* and foreign neuters ending in *-um, -al*, and *-il* belong to this declension. No feminine nouns are found in the mixed declension

3 Foreign neuters ending in *-ium, -al*, and *-il* form the plural thus *das Laboratorium (the laboratory), die Laboratorien (the laboratories); das Mineral, die Mineralien; das Fossil, die Fossilien; das Studium, die Studien, etc*

25 Designation of Declensions. It will be noted that the declension of the three classes of German nouns differs in the manner of formation of the *genitive singular* and the *nominative plural*. For this reason, the declension of nouns is indicated in the vocabulary of each lesson by showing how these two determining cases are formed for each noun.

## VOCABULARY

## Nouns

- \*der Apparat (-s, -e), apparatus
- \*der Boden (-s, -e), ground, soil
- \*der Kalk (-es, -), lime, calcium
- \*der Mensch (-en, -en), human being
- der Nebel (-s, -), fog, mist
- der Rauch (-(e)n, -), smoke, fume
- \*der Staub (-es, -), dust, powder
- \*der Wasserdampf, (-es, -e) water vapor
- \*die Atmosphäre (-, -en), atmosphere
- \*die Benutzung (-, -en), use
- \*die Entfernung (-, -en), removal
- \*die Erde (-n, -n), earth
- die Fixierung (-, -en), fixing, fixation
- die Hülle (-n, -n), cover, envelope
- \*die Mischung (-, -en), mixture
- \*die Pflanze (-n, -n), plant, (pl) vegetation
- \*die Temperatur (-, -en), temperature
- die Trocknung (-, -en), drying
- die Wolke (-n, -n), cloud
- \*das Düngemittel (-s, -), fertilizer
- \*das Kühlen (-s, -), cooling
- das Leben (-s, -), life
- \*das Teilchen (-s, -), particle
- \*das Tier (-es, -e), animal
- das Wassertröpfchen (-s, -), water droplet

## Verbs

- \*benutzen, to use
- \*bewirken, to cause, to bring about
- \*kühlen, to cool, to refrigerate
- \*heißen (s) to call or name, to be called

## Adjectives

- \*ander, other
- \*klar, clear
- \*komprimiert, compressed
- \*organisch, organic
- \*passend, suitable, appropriate
- \*selten, rare
- \*technisch, technical(ly), industrial, commercial
- \*spezifisch, specific(ally)

## Adverbs

- \*hauptsächlich, essentially, mainly
- \*hoch, highlv
- \*oft, often, frequently

## Prepositions

- \*für, for (governs accusative)
- \*nach, after (governs dative)

## Conjunction

- \*als, as

## LESESTÜCK

## Die Atmosphäre

A. Die Atmosphäre ist eine gasförmige<sup>1</sup> Hülle, welche<sup>2</sup> die Erde einschließt<sup>2</sup>. Sie ist ein Gemisch von Gasen, es gibt auch feste Teilchen darin. Man heißt diese Teilchen gewöhnlich Rauch oder Staub. Es gibt oft auch flüssige Teilchen darin, d. h. Wassertropfchen, als Nebel und Wolken. Die Gase der Luft sind hauptsächlich Stick-

stoff, Sauerstoff, Kohlendioxyd, und Wasserdampf. Man findet andere Gase darin in kleinen Mengen. Es sind Wasserstoff und die selteneren Gase, das Argon,<sup>4</sup> das Helium, das Xenon, das Neon und das Krypton. *life human kind*

Der Sauerstoff ist notwendig für das Leben der Menschen und der Tiere, und die Pflanzen benutzen den Stickstoff als organische Verbindungen in dem Boden. Eine wichtige Industrie<sup>6</sup> ist die Fixierung des Stickstoffs der Luft als feste Verbindungen zur Benutzung als Düngemittel.

Man bewirkt die Verflüssigung der Luft durch Kühlen zu niedrigen 10 Temperaturen nach Trocknung und Entfernung des Kohlendioxyds durch gelöschten<sup>7</sup> Kalk. Man kühlt die Luft durch Ausdehnung des hoch<sup>4</sup> komprimierten Gases in einem passenden Apparat (Robrensystem). Die flüssige Luft ist eine klare Mischung des Sauerstoffs und Stickstoffs. Sie siedet bei  $-183, 2^{\circ}$ <sup>5</sup>. Man benutzt die flüssige Luft 15 technisch<sup>4</sup> zur Darstellung des Sauerstoffs.

NOTES 1 Adjectives which immediately precede a noun as modifiers require endings 2 Welche, einschließt, which encompasses 3 D.h. = das heißt, that is, i.e. 4 Adverb 5 Read, "minus hundred drei und achtzig, Komma zwei Grad" 6 Recognize at sight the names of the rare gases, Industrie 7 Gelöscht(en), slaked

**B. Translate into German.** 1 The air is a mixture of gases 2 They are nitrogen, oxygen, and carbon dioxide 3 The air often<sup>1</sup> has solid (feste) particles. 4 There are also rare gases in the atmosphere 5 They (es) are helium, argon, neon (das Neon), krypton (das Krypton), and xenon (das Xenon). 6 One finds also water vapor 7 The carbon dioxide is necessary for vegetation 8 Oxygen is necessary for the life of human beings and animals 9. We are making a liquid out of (aus) the air 10 Cooling is necessary 11 The expansion of the air causes the cooling 12 The liquid boils at  $-183^{\circ}$ .

\* <sup>1</sup> Adverbs in German are always placed *after* verbs

### C. Supplementary Exercises.

(1) Give the case, number, and translation for dem Apparat, den Kalk, der Ausdehnung, den Ausdehnungen, die Flüssigkeiten, den Pflanzen, die Temperatur, dem Kohlendioxyd, das Kohlenoxyd; das Kühlen, die Teilchen, den Bestandteilen, die Sauren, der

Formeln; den Reaktionen; der Salpetersäure; die Metalle; den Molekülen; den Wasserstoffatomen; der Dämpfe; den Druck; dem Falle; den Siedepunkten, dem Zusätze, die Zwecke, der Abbildungen, der Darstellung, der Luft, die Mengen, der Zeiten, dem Gasgemisch; die Gemische, dem Jahre, die Lösungsmittel, dem Prozent, die Thermometer, das Verhalten, den Körpern, die Männer, dem Wasserstoffe, den Bildungen, die Flammen, den Lösungen, der Verbindung, die Gase, die Salze, des Wassers

(2) Give the genitive and dative singular forms for man, substance, flame, particle, compound, addition, purpose, solvent, nitrogen, chemistry, water, preparation, quantity, thermometer, steam, case.

Give the accusative singular and plural for book, human, expansion, temperature, apparatus, cooling, liquid, plant

Give dative plural form for particle, element, gas, men, substance, pressure, boiling point, illustration, quantity, year, percentage

(3) Give the genitive singular and nominative plural of der Tiegel, das Kugelchen, das Gemenge, der Kähler, der Fall, der Druck, der Teil, der Stoff, der Schädling, das Element, die Säure, die Reaktion, der Indikator, das Studium

(4) Translate into good English 1 Aluminiumsulfat mit mehr als 0,2–0,3 % Eisen ist für gutes, weißes Papier nicht mehr verwendbar (mit, with, verwendbar, applicable) 2 Das Ammoniak ist bei gewöhnlicher Temperatur ein farbloses Gas von intensiv stechendem Geruch und scharf alkalischem Geschmack (stechend, penetrating, Geruch, odor, Geschmack, taste, scharf, sharply, farblos, colorless). 3. Das Ammoniak ist ferner in Äther und in den verschiedenen Alkoholen löslich (ferner, further, moreover, verschieden, various, löslich, soluble)

#### D. Word Study.

(1) Cognates In some cases a German *t* corresponds to an English *d*

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| das Wort, word        | laut, loud |
| die Seite, side, page | kalt, cold |

Suggest English words for the following: das Mittel, das Blut, der Hut, die Tat, die Brut, das Brot, das Bett, der Gott, die Karte, der Tag, der Tanz, die Not (*o* changes to *ee*), das Futter (feed), die Tur, das Blatt (blade, leaf), der Tropfen (*pf* = *p*), das Hundert, alt, tief, rot, vorwärts (*v* = *f*), breit, unter, der Traum, hart.

(2) There are a number of neuter nouns taken directly or indirectly from the Latin and Greek, which are very similar to the corresponding English terms. For some of these the original Latin ending is used to form the plural, for others the regular declensional endings are used. The majority of the names of chemical compounds are neuter and similar to the English terms except the names of acids (die Säure), compounds with suffix *-stoff*, and special names

|  |  |
|--|--|
| das Prisma (-s, -en or -s), prism          | das Zentimeter (-s, —), centimeter                       |
| das Organ (-s, -e), organ                  | das Laboratorium (die Laboratorien),<br>laboratory       |
| das Halogen (-s, -e), halogen              | das Alkali (die Alkalien), alkali                        |
| das Element (-s, -e), element              | das Mineral (die Mineralien or die<br>Minerale), mineral |
| das Minimum (-s, die Minima), mini-<br>mum |  |
| das Natrium (-s), sodium                   | das Derivat (die Derivate), deriva-<br>tive              |

(3) Give English words for the following Spektrum, Interesse, Maximum, Barometer, Thermometer, Instrument, Problem, Experiment (usually the term Versuch is used), Metall, Papier, Examen, Filtrum (filter, usually das Filter), Ferromangan, Azetylen oder Acetylen, Alkaloid, Ammoniak, Öl, Fuselöl, Erdöl (earth oil = petroleum), Fossil, Homolog, Hydroxid, Ingredients (die Ingredienzen), Agens (die Agenzen), Resultat, Kolloidium (colloid), Cyan oder Cyan, Diagramm, Eisenkarbid, Endprodukt, Produkt, Ferroaluminium, Ferrosilizium, Gramm, Carbid oder Karbid, Chrom, Chlorid, Datum, Cyanid, Kaliumcarbonat, Kaliumphosphat, Mineralöl, Kolloid, Nitrobenzol, Aceton, Amme, Invar, Magnet, Maß (measure), Methan, Methylbenzoat, Prozent, System, Alkohol, Athylalkohol, Anilin, Glycerin, Atom, Hypochlorit, Hydrat, Hydrid, Metalloid, Nitrit, Nitra, Potential, Volumen, Argument, Vakuum, Äquivalent, Institut, Phenol, Symbol, Ion, Ozon, Oxyd, Brom, Chlor, Fluor, Präparat, Antitoxin, Bakterium, Reagens, Radikal, Sulfat

## LESSON V

PRESENT TENSE OF STRONG VERBS. LIMITING  
ADJECTIVES. DESCRIPTIVE ADJECTIVES

26. *Strong or Irregular Verbs.* Those verbs which change their stem vowel during conjugation are known as *strong* verbs, in contrast to *weak* verbs whose stem vowel does not change.

27. *Present Indicative of Strong Verbs.* In the present tense, indicative mode, the stem vowel changes in the second and third person singular of some strong verbs as follows:

(1) Short e is changed to i:

ich messe      du mißt      er mißt      (I measure, etc)

E is short before two or more consonants    See § 6, Pronunciation.

(2) Long e is changed to ie. E is long before one consonant or h plus a consonant. Many strong verbs do not change in this way

ich sehe      du siehst      er sieht      (I see, etc)

But, ich stehe      du stehst      er steht      (I stand, etc)

NOTE Those verbs like *stehen* that do not change *e* to *ie* have to be learned by observation

(3) a is changed to ä:

ich fange      du fängst      er fängt      (I catch, etc)

For a complete summary of the German irregular (strong) verbs, see Appendix, page 267

The plural of the present indicative of these verbs is regularly formed from the infinitive. The endings are the same as those for weak verbs. Likewise strong verbs having no vowel change in the present indicative are conjugated with the usual endings. The forms for *lassen* (*to let, allow*) are:

| <i>Singular</i>     | <i>Plural</i>        |
|---------------------|----------------------|
| ich lasse           | wir lassen           |
| du läßt, Sie lassen | ihr läßt, Sie lassen |
| es, sie, er läßt    | sie lassen           |

NOTES. 1 The following verbs change the *ē* to *i* in the second and third persons singular, like *messen*: *helfen*, to help, *schmelzen*, to melt, *sprechen*, to speak, *besprechen*, to discuss, *werfen*, to throw, *gelten*, to be worth, *treffen*, to hit or meet, *geben*, to give, *essen*, to eat, *fressen*, to corrode, to eat into (of acids) An important verb of this class is *nehmen* (to take), and its compounds, it is slightly irregular

•            ich nehme      du nimmst      er nimmt etc.

2 Some verbs which change *ē* to *ie* in the second and third persons singular like *sehen* are *geschehen*, to happen, *lesen*, to read, *stehlen*, to steal, *empfehlen*, to recommend

Some important exceptions are *gehen* (to go) and its compounds, also *stehen*, to stand, *verstehen*, to understand, *bestehen*, to consist of, and *entstehen*, to give rise to, to be formed These verbs do not undergo any vowel change

|           |          |           |              |
|-----------|----------|-----------|--------------|
| ich gehe  | du gehst | er geht   | (I go, etc.) |
| wir gehen | ihr geht | sie gehen |              |

3 Some verbs that change the *a* to *i* like *fangen* are *fahren*, to travel or drive, *fallen*, to fall or separate, *enthalten*, to contain, *halten*, to hold, *erhalten*, to obtain, *laufen*, to run or function, *verlaufen*, to proceed, *beschlagen*, to coat or murmur, *schlagen*, to strike or beat, *tragen*, to carry, *betragen*, to amount to, *verfahren*, to proceed, *zerfallen*, to dissociate, *behalten*, to keep or retain; *waschen*, to wash, *wachsen*, to grow, *erwachsen*, to accrue or arise

4 A few strong verbs of interest here which have no vowel change in the present indicative are *finden*, to find, *liegen*, to lie or be situated, *bringen*, to bring or put, *verbinden*, to combine, *binden*, to bind, *besitzen*, to possess, *beginnen*, to begin, *schließen*, to close or infer, *heißen*, to be named, *entziehen*, to withdraw, *fließen*, to flow, *zerspringen*, to crack or burst, *treiben*, to drive or actuate

There are also a great many strong verbs of importance in technical German which are conjugated like the above but which have separable prefixes These are discussed in § 68

28 The Limiting Adjectives. The *Dieser* Words. The limiting adjectives \**dies-*, this, \**jen-*, that, those, \**solch-*, such a, \**jed-*, each, every (pl. all), \**manch-*, some, many (a), \**welch-*, which, when they precede nouns are declined in the same manner as the definite article



| <i>Masculine</i> |               | <i>Feminine</i>     | <i>Neuter</i>               |
|------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
|                  |               | <i>Singular</i>     |                             |
| N                | dieser Fall   | jene Eigenschaft    | solches Salz                |
| G                | dieses Falles | jener Eigenschaft   | solches <sup>1</sup> Salzes |
| D                | diesem Falle  | jener Eigenschaft   | solchem Salze               |
| A                | diesen Fall   | jene Eigenschaft    | solches Salz                |
|                  |               | <i>Plural</i>       |                             |
| N                | diese Falle   | jene Eigenschaften  | solche Salze                |
| G                | dieser Falle  | jener Eigenschaften | solcher Salze               |
| D                | diesen Fallen | jenen Eigenschaften | solchen Salzen              |
| A.               | diese Falle   | jene Eigenschaften  | solche Salze                |

<sup>1</sup> Or solchen

29 Predicate and Descriptive Adjectives. Predicate adjectives are not declined

Der Äther ist flüchtig. *Ether is volatile*

Adjectives which immediately precede a noun as modifiers are declined as explained in § 77 (Lesson XVII), however, they seldom present much difficulty in the translation of technical German

Ein farbloses Gas. *A colorless gas*

## VOCABULARY

NOTE: Thirty of the words in this vocabulary are easily recognizable cognates

| <i>Nouns</i>                                   | <i>Nouns</i>  |
|--|---|
| *der Bestandteil (-es, -e), constituent part   | *die Reaktion (-, -en), reaction                                  |
| *der Grad (-es, -e), degree                    | *die Reduktion (-, -en), reduction                                |
| *der Kristall (-s, -e), crystal                | *die Reihe (-, -n), series, row                                   |
| der Schnee (-s), snow                          | *die Säure (-, -n), acid  |
| *die Base (-, -n), base, alkali                | *die Substanz (-, -en), substance                                 |
| *die Dissoziation (-, -en), dissociation       | *die Trennung (-, -en), separation, decomposition                 |
| *die Erscheinung (-, -en), phenomenon          | *die Verbrennung (-, -en), combustion                             |
| *die Formel (-, -n), formula                   | die Vergleichssubstanz (-, -en), comparison substance, standard   |
| *die Hydrolyse (-, -n), hydrolysis             | *die Umsetzung (-, -en), transposition, decomposition, metathesis |
| *die Konstante (-, -n), constant               | das Agens ( <i>pl</i> die Agenzen), agent, principle              |
| *die Körperklasse (-, -n), class of substances |   |
| *die Natur (-, -en), nature                    |   |
| *die Oxydation (-, -en), oxidation             |   |

*Nouns*

- \*das Beispiel (-s, -e), example  
 das Eis (-es), ice  
 das Flußwasser (-s, —), river water  
 \*das Gewicht (-s, -e), weight  
 das Grundwasser (-s, —), ground or surface water  
 das Krystallwasser (-s, —), water of crystallization  
 \*das Mineral (-s, -e or -ien), mineral  
 \*das Molekulargewicht (-s, -e), molecular weight  
 \*das Nebenprodukt (-s, -e), by-product  
 \*das Metalloxyd (-es, -e), metallic oxide  
 \*das Sauerstoffatom (-s, -e), oxygen atom  
 \*das Salz (-es, -e), salt  
 das Seewasser (-s, —), sea-water  
 \*das Wasserstoffatom (-s, -e), hydrogen atom  
 \*das Wasser (-s, —), water

*Verbs*

- \*betragen (s),<sup>1</sup> to amount to, to total  
 \*ergeben (s), to yield, to produce  
 \*erhalten (s), to obtain  
 \*enthalten (s), to contain  
 \*liefern, to yield  
 \*liegen (s), to lie or be situated  
 reagieren, to react

(s) placed after a verb indicates that it is strong or irregular.

*Verbs*

- \*schmelzen (s), to melt, to fuse  
 \*messen (s), to measure  
 \*verlaufen (s), to proceed, to take place  
 \*zerfallen (s), to dissociate, to disintegrate, to decompose

*Preposition*

- \*mit, with

*Adverbs*

- \*nur, only  
 \*selbstverständlich, obviously, of course

*Adjectives*

- \*hohe, high (declinable form of hoch)  
 \*wässrig, aqueous  
 \*viel, many, much  
 \*doppelt, double  
 verbreitet, (widely) distributed  
 \*verwendet, used, applied  
 \*zwei, two

*Idiomatic Forms*

- \*in der Natur, naturally, in nature  
 \*u.s.w. = und so weiter, and so — forth  
 eins, one

*Conjunction*

- \*denn, for

## LESESTÜCK

## Das Wasser

A. Das Wasser ist auf der Erde<sup>1</sup> sehr verbreitet. Man findet es in der Natur als Gas, Flüssigkeit und festen Körper.<sup>2</sup> Beispiele sind der Wasserdampf der Atmosphäre, Grund-,<sup>3</sup> Fluß-,<sup>3</sup> und Seewasser u.s.w., Schnee, Eis und Krystallwasser in Mineralien und Krystallen.

- 5 Man erhält es in dem Laboratorium durch Verbrennung des Wasserstoffs, durch Oxydation der organischen Substanzen und auch als Nebenprodukt von manchen Reaktionen Die Reduktion eines Metalloxyds durch Wasserstoff ergibt z B Wasser und Metall, und die Reaktionen zwischen Säuren und Basen ergeben Wasser und
- 10 Salze Zwei Wasserstoffatome verbinden sich<sup>4</sup> mit einem Sauerstoffatom und liefern ein Molekül Wasser<sup>5</sup> Die Formel ist deshalb  $H_2O$  Das Wasser enthält 88,79 Prozent Sauerstoff und 11,21 Prozent Wasserstoff und das Molekulargewicht beträgt 18,02.

- Das Eis schmilzt bei 32 Grad Fahrenheit oder bei 0 Grad\* nach dem
- 15 Thermometer von Celsius<sup>6</sup> Der Siedepunkt liegt bei 212 Grad Fahrenheit oder 100 Grad Celsius Das spezifische Gewicht beträgt<sup>7</sup> eins bei 4° C Das Wasser dient als Vergleichssubstanz für eine ganze Reihe von Konstanten Man mißt diese Konstanten bei jedem Element und jeder Verbindung
- 20 Das Wasser zerfällt bei hohen Temperaturen in seine<sup>7</sup> Bestandteile Die Trennung beträgt 13 Prozent bei 2800° C Diese Erscheinung heißt Dissoziation

- Diese Flüssigkeit löst<sup>8</sup> sehr viele Körperklassen auf<sup>9</sup> und wird<sup>9</sup> selbstverständlich für diesen Zweck viel verwendet, denn viele Reaktionen verlaufen nur in wässrigen Lösungen Das Wasser reagiert als
- 25 chemisches Agens in vielen doppelten Umsetzungen, solche Reaktionen heißen Hydrolysen.

NOTES 1 Auf der Erde, *on the earth* 2 Fester Körper, *solid* (substance) 3 Grund- etc., combine with -wasser of Seewasser For use of the hyphen in German, see § 13 (5) of Introduction 4 Verbinden sich, *combine*, a reflexive verb 5 Ein Molekül Wasser, *a molecule of water*, Wasser is in apposition to Molekül 6 Anders Celsius, Swedish astronomer who originated the centigrade scale 7 Seine, *its* (*accusative, translate in as into*) 8 Löst auf, *dissolves* a separable-prefix verb 9 Wird verwendet, *is used*  
\* bei 0 Grad -- bei null Grad

B. Translate into German. 1 One finds water in nature as solid, liquid, and gas 2 The atmosphere contains water vapor 3 Crystals often contain water of crystallization 4 Two hydrogen atoms combine (*verbinden sich*) with an oxygen atom The combustion forms water vapor 5 Water is a by-product of many reactions 6 The molecular weight of water amounts to 18.02 7 The boiling point of water is situated at 212 degrees Fahrenheit. 8. I am measuring the boiling point of this solution 9 You (*pl.*) are obtaining the melting point of those crystals 10 One does not

find such compounds in nature. 11. Those phenomena are called dissociations. 12. Water decomposes many compounds. 13. Such a case is called hydrolysis. 14. Which man is there ?

### C. Supplementary Exercises.

(1) Supply the correct form of the verb which is indicated in parentheses and translate the following

1 Ihr (schmelzen) die Krystalle  
2 Wir (erhalten) manche Verbindungen  
3 Ich (sehen) den Mann  
4 Du (messen) die Temperatur  
5 Man (erhalten) diese Körperklasse  
6 Die Verbrennung (verlaufen) in jenem Zimmer (room)  
7 Der Wasserdampf (ergeben) den Wasserstoff für diese Reaktion  
8 Sie (machen) das Eis da  
9 Wir (stehen) im Schnee  
10 Er (fangen) viele Tiere

(2) Read aloud and translate 1 Ist diese Formel  $H_2O$ ? Ja, sie ist  $H_2O$  2 Erhalten Sie solches Nebenprodukt? 3 Solcher Krystall ist zu groß 4 Jede <sup>solche</sup> ~~Reaktionen~~ <sup>Reaktion</sup> verlaufen <sup>alle</sup> ~~nur~~ <sup>in wässrigen</sup> in wässrigen Lösungen 5 Siehst du jenen Mann? 6 Jenes Molekulargewicht ist zu hoch 7 In jenen Erscheinungen <sup>hier</sup> ist die Hydrolyse wichtig 8 Diese Reihe von Reaktionen <sup>ist</sup> ~~ist~~ <sup>sehr</sup> ~~wichtig~~ <sup>wichtig</sup> 9 Welche Körperklasse findet ihr? 10 Er studiert die Hydrolyse jener Salze. <sup>welche</sup> ~~Alum.~~ <sup>Alum.</sup>

(3) *Translate into German* 1 This salt is melting 2 That molecular weight is high 3 Which reaction are you studying? 4 The addition of this salt decomposes the water 5 One obtains such compounds easily 6 Oxygen boils at  $-182.5^{\circ}\text{C}$  7 The degree of dissociation of those compounds is high 8 Such diagrams are not clear 9 The percentage of nitrogen is too high 10 Water does not dissolve such salts 11 We are obtaining the solubilities of these gases 12 Are you finding (any) gold? 13 The hydrogen atom is very light 14 Nitrogen does not react 15 The apparatus is cracking (*zerspringen*). 16 The cooling proceeds 17 The expansion of steam drives (*treiben*) the locomotive (*die Lokomotive*). 18 Acids contain hydrogen 19 The removal of oxygen decomposes the water 20 One oxidizes that metal easily

(4) *Sight translation from the literature* 1. Gold schmilzt bei 1063°. 2. Der Siedepunkt von reinem Gold liegt bei 2600°. 3. Es kristallisiert im regularen System

**D. Word Study.**

(1) *Cognates* In some German words *z*, *tz*, *ss*, or *s* is represented by a *t* in the corresponding English word.

|                   |                |                             |
|-------------------|----------------|-----------------------------|
| das Wasser, water | aus, out       | daß, that                   |
| das Salz, salt    | besser, better | der Kessel, kettle (boiler) |

Suggest English terms for heiß, die Hitze, süß, das Faß (*f* = *v*), groß, weiß, zehn, kurz, das Los, die Nuß, der Schweiß, der Witz, zu, die Schmelze, außer, es, griesig, muß (verb form), zab (*tough*)

(2) *Infinitive as Nouns* The use of infinitives as nouns is quite common in the literature For example

|   |
|---|
| das Erhitzen (-s, —), heating, is derived from erhitzen, to heat  |
| das Kochen (-s, —), the boiling, is derived from kochen, to boil  |
| das Kühlen (-s, —), the cooling, is derived from kühlen, to cool  |
| das Filtrieren (-s, —), filtering, is derived from filtrieren, to filter                                |
| das Glühen (-s, —), the glowing or incandescence, is from glühen, to heat while hot, to glow, to ignite |

These nouns are of *neuter gender* and belong to the first class of the strong declension, i.e., they take no ending in the plural They denote the action of the verb as a noun and may be translated by a gerundive form as above

*Form nouns from:* liefern, geben, stehen, gehen, erhalten, finden, schmelzen, messen, färben (*to color or dye*), reagieren, and give their meanings

(3) *Verbs as Stem Words* The verbs, especially the strong verbs, may be considered as forming the basis for a considerable part of the German vocabulary The strong verbs are the oldest verbs in the language, consequently a knowledge of their forms is indispensable for rapid reading, since these forms may not be recognized as readily as those of words derived from foreign sources Through the use of various prefixes and suffixes, and by compounding, a considerable number of words may be formed from a given verb stem Such a group of words might be called a word family For example

| Infinitive       | Verb Stem | Past Stem | Perfect Participle |
|------------------|-----------|-----------|--------------------|
| halten (to hold) | halt-     | hielt     | gehalten           |

The following words may be considered as derived from halten: behalten, to keep, to hold, der Behälter, container, tank, receptacle, das Behältnis, container, anhalten (sep verb), to stop, der Anhalt, stop, support; der Anhaltspunkt, stopping point, aushalten (sep verb), to hold out, to endure; ent-

**halten**, to contain, to include; **erhaltbar**, obtainable; **sich enthalten** (reflexive verb), to abstain, **enthaltensam**, abstemious, temperate; **erhalten**, to keep, to preserve; **das Erhaltungsmittel**, preservative, antiseptic; **festhalten** (sep. verb), to hold fast, to retain, **festhaltend**, retentive, tenacious, **freihalten**, to pay for (someone); **der Gehalt**, contents, capacity, **der Halter**, support, handle, **der Halt**, hold, halt, stop, **haltbar**, stable, strong, **die Haltbarkeit**, stability; **der Halterarm**, supporting arm, **die Haltezeit**, pause, halt, **haltlos**, unstable; **die Haltung**, holding, attitude, position, **hinhalten** (sep verb), to hold out or off, **innehalten**, to confine, **jodhaltig**, containing iodine, **unterhalten** (sep verb), to support, to maintain, **die Unterhaltung**, support, maintenance, **verhalten**, to behave, **das Verhalten**, behavior, conduct, **das Verhältnis**, proportion, ratio, **der Verhalt**, state, condition, **verhältnismäßig**, proportional to, **die Verhältnismöglichkeit**, proportion, **die Verhältniszahl**, proportional number, **vorhalten** (sep verb), to hold before, to reproach; **widerhalten**, resisting, **der Widerhalt**, support, prop. In addition the adjectival suffix **-haltig**, meaning containing (something) **zinnhaltig**, containing tin, etc., is common. All these words are formed in accordance with certain general statements which are considered in later lessons.  $\lambda$

## LESSON VI

### USE OF THE NOMINATIVE AND GENITIVE CASES PREPOSITIONS GOVERNING THE GENITIVE CASE

**30 The Nominative Case** A noun or pronoun is used in the nominative case if it is the subject of a verb, or if it is a predicate noun after the verb *to be*. Vocabularies and dictionaries list nouns in the nominative case, so that this is the form of the noun usually learned, although the genitive singular and nominative plural should also be noted.

**Der Wasserstoff brennt.** *Hydrogen burns.*

**Der Wasserstoff** is the subject and is placed in the nominative case.

**Der Stickstoff ist ein Element.** *Nitrogen is an element.*

**Element** is in the predicative nominative case after *ist*.

The forms of the definite article used with the nominative case are:

|                 | <i>Masc.</i> | <i>Fem.</i> | <i>Neut.</i> | <i>English</i> |
|-----------------|--------------|-------------|--------------|----------------|
| <i>Singular</i> | <b>der</b>   | <b>die</b>  | <b>das</b>   | <i>the</i>     |
| <i>Plural</i>   | <b>die</b>   | <b>die</b>  | <b>die</b>   | <i>the</i>     |

Nouns may end in any letter in the nominative case

**31 The Genitive Case.** Nouns are put in the genitive case to show possession, derivation, or association and are usually placed immediately after the noun which they modify.

The genitive singular endings of the various declensions in the three genders are

| <i>Declension</i>           | <i>Masc</i>          | <i>Fem.</i> | <i>Neut</i>          |
|-----------------------------|----------------------|-------------|----------------------|
| <i>Strong (all classes)</i> | <b>-s, -es</b>       | —           | <b>-s, -es</b>       |
| <i>Weak</i>                 | <b>-en</b>           | —           | (no neuters)         |
| <i>Mixed</i>                | <b>-s, -es, -ens</b> | —           | <b>-s, -es, -ens</b> |

The genitive plural of nouns is the same as the nominative or accusative plural and may be identified by means of the form *der*, of the definite article, which is used with the plural form of the noun, or by the form of the adjective modifier, which ends in *-er*:

**Das Molekül des Ozons besteht aus drei Atomen**

*The molecule of ozone consists of three atoms*

**Wo ist das Buch des Studenten?**

*Where is the student's book?*

**Das spezifische Gewicht dieser Verbindungen ist sehr hoch.**

*The specific gravity of these compounds is very high*

**32 Prepositions That Govern the Genitive Case.** Nouns which are the objects of certain prepositions are placed in the genitive case. Common prepositions governing the genitive case are

**\*statt, anstatt, instead of** Er erhält (den) Alkohol statt (des) Wassers in diesem Falle. *He obtains alcohol instead of water, in this case*

**\*trotz, in spite of** Er kommt trotz des Wetters. *He is coming in spite of the weather*

**\*während, during.** Während der Destillation zersprang das Gefäß. *During the distillation the vessel cracked.*

\*wegen, on account of Die Analyse wurde der Unklarheit wegen wiederholt. *The analysis was repeated on account of the lack of clarity*

\*innerhalb, inside of, within Man hält die Temperatur innerhalb dieser Grenzen. *One maintains the temperature within these limits.*

Notice that prepositions in German are sometimes placed after the noun they govern, as in the example with wegen.

NOTES 1 Other prepositions, occurring less frequently, which govern the genitive case are mittelst, by means of, vermittelt, by means of, vermöge, in consequence of, außerhalb, outside of, oberhalb, above, beyond, unterhalb, below, not so far as, diesseits, this side of, jenseits, that side of, binnen (also dat.) within, halb(er), on account of, in Folge, in consequence of, inmitten, in the midst of, kraft, by virtue of, längs, along side of, laut, according to, um . . . willen, for the sake of, unweit, not far from, zufolge, in consequence of, zwecks, for the purpose of, ungeachtet, notwithstanding

2 In addition to the prepositions, there are a few verbs which govern the genitive case. For example, bedürfen, to need, gebrauchen, to use, gedenken, to think of, and the reflexive, sich bedienen, to make use of, may require the genitive case of their objects. There are about forty other verbs with which the genitive may be found but the accusative is more generally used.

Man bedient sich einer Wage. *One uses a balance*

3 There are also a few adjectives which, when used as predicate adjectives, govern objects in the genitive case. Common ones are bedürftig, in need, bewußt, conscious, bloß, bare, erfahren, experienced, fähig, capable, frei, free, froh, glad, gewiß, certain, leer, empty, los, free, müde, tired, sicher, certain, voll, full, wert, worthy, teilhaft, partaking, etc. The opposite forms as unsicher, uncertain, unfähig, incapable, etc., also govern the genitive in such instances.

Der Student ist seines Versuches sicher. *The student is certain of his experiment*

33 The Genitive with Nouns of Weight; Nouns in Apposition. Phrases which express weight, quantity, or number have the noun after them in the genitive case, if it has an inflected modifier, otherwise the qualifying noun is in apposition to the noun of quantity or number. The explanatory noun following another noun or a word of quantity is said to be used in apposition.

Eine Flasche Wasser. *A flask of water* (Apposition)

Ein Faß heißer Milch. *A vat of hot milk* (Quantity)

Ein Kessel heißen Wassers (or heißes Wasser). *A boiler of hot water* (Quantity)



## VOCABULARY

*Nouns*

- \*der Ausdruck (-s, -e), expression
- \*der Name (-ns, -n), name, designation
- \*der Vorgang (-es, -e), process, reaction, event
- die Abkürzung (—, -en), abbreviation
- die Anordnung (—, -en), arrangement
- \*die Anzahl (—, -en), number
- \*die Essigsäure (—, -n), acetic acid
- \*die Gleichung (—, -en), equation
- \*die Größe (—, -n), size, magnitude
- die Strukturformel (—, -n), structural formula
- die Umsetzung (—, -en), displacement, decomposition
- \*die Vereinigung (—, -en), union, combination
- die Wassersynthese (—, -n), water synthesis
- \*die Zersetzung (—, -en), decomposition
- \*die Zusammensetzung (—, -en), composition
- \*das Atom (-s, -e), atom
- \*das Quecksilber (-s, —), mercury
- das Symbol (-s, -e), symbol, sign
- das Wort (-es, -e or -er), word
- das Zeichen (-s, —), sign, mark

*Verbs*

- anduten, to indicate, signify, mean
- geben (s), to give, to show, to express
- \*bedeuten, to mean, to signify
- \*beschreiben (s), to describe
- \*bezeichnen, to designate, to represent, to signify
- \*entstehen (s), to arise, to originate, to be formed
- \*erhalten (s), to receive, get
- \*nennen, to call or name
- \*schreiben (s), to write, to mark
- \*zeigen, to show, to indicate

*Adjectives*

- \*einfach, simple
- \*empirisch, empirical
- lateinisch, Latin
- \*molekular, molecular
- \*möglich, possible, feasible

*Adverbs*

- \*häufig, frequently, often
- nebeneinander, side by side, together

*Prepositions*

- \*innerhalb (+ gen ), inside of, within
- \*durch (+ acc ), by, through
- \*mit (+ dat ), with
- mittels (+ gen ), by means of
- \*statt (+ gen ), instead of
- \*wegen (+ gen ), on account of

*Abbreviation*

- \*d.h. = das heißt, that is, i.e.

## LESESTÜCK

## Chemische Symbole und Formeln

A. Jedes chemische Element hat ein Symbol Die Symbole sind häufig Abkürzungen der lateinischen Namen der Elemente. Der

Sauerstoff ist „oxygenium“ auf lateinisch,<sup>1</sup> und das chemische Symbol ist O. Der Wasserstoff, lateinisch „hydrogenium“, erhält das Zeichen H und man bezeichnet das Quecksilber, lateinisch „hydrargyrum“, durch das Symbol Hg. ✓

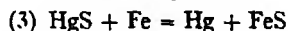
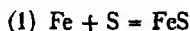
Man bezeichnet die Formeln der Verbindungen mit diesen Symbolen. Man schreibt diese Symbole nebeneinander und nennt diesen Ausdruck eine Formel. Dieser Ausdruck ist auch das Symbol eines Moleküls. Er zeigt die Zusammensetzung einer Verbindung. Die Formel,  $H_2O$ , bezeichnet die Zusammensetzung des Wassers als zwei Atome Wasserstoff und ein Atom Sauerstoff, d. h. sie zeigt die Größe des Moleküls und die Anzahl von Atomen in dem Molekül. Empirische Formeln bezeichnen nur die molekulare Größe, aber Strukturformeln geben auch die Anordnung der Atome in dem Molekül.  $C_2H_4O_2$  ist die empirische Formel für die Essigsäure, aber die Strukturformel ist  $CH_3COOH$ .

Man beschreibt chemische Vorgänge oft durch Gleichungen anstatt durch Worte. Wir zeigen den Vorgang der Wassersynthese mittels der Gleichung:



Diese Gleichung deutet an, daß<sup>2</sup> zwei Moleküle Wasser aus zwei Molekülen Wasserstoff und einem Molekül Sauerstoff entstehen.<sup>3</sup>

Die chemischen Formeln machen es möglich, chemische Vorgänge in einfacher Weise zum Ausdruck zu bringen.<sup>4</sup> Zum Beispiel



Gleichung 1 (eins) bezeichnet eine Vereinigung, 2 (zwei) eine Zersetzung und 3 (drei) eine einfache Umsetzung.

NOTES 1 In Latin 2 Daß, that 3 Transposed or dependent word order in the subordinate clause introduced by daß. Translate as if entstehen stood immediately after Wasser 4 Chemische Vorgänge — zu bringen, to express chemical processes in a simple manner

B. Translate into German: 1. Every element has a symbol. 2. These symbols are abbreviations. 3. The symbol of mercury is Hg. 4. One designates the formulas of compounds by means of these symbols. 5. He writes the symbols beside each other. 6. The

formulas show the size of the molecule. 7. They also show the number of atoms in it 8 Structural formulas show the arrangement of the atoms in the molecule 9 One writes reactions by means of equations. 10. I am keeping the temperature within these limits 11 He works in spite of these difficulties (*Schwierigkeit*). 12 The solution becomes clear during that reaction 13 Those formulas are empirical 14 The reaction proceeds on account of the solubility (*Löslichkeit*) of the salt 15 We find those signs 16 He is writing symbols 17. One designates the process by means of an equation 18 The structural formula of acetic acid is  $\text{CH}_3\text{COOH}$  19 The formula  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  is empirical

### C. Supplementary Exercises.

(1) *Supply proper forms of the word in parentheses and translate*

1. Wegen (das Wetter) gehen wir nicht (Wetter, *weather*) 2 Während (der Winter) schneit es (schneien, *to snow*) 3 Die Temperatur ist  $10^\circ$  (zehn Grad) unter (dem Nullpunkt) (Nullpunkt, *zero*) 4 Man schreibt (das Symbol, *pl*) nebeneinander 5 (Es) heißt eine Strukturformel 6 (Die Formel) sind nicht klar 7 Er geht trotz (jener Schwierigkeit, *pl*) (die Schwierigkeit, *difficulty*) 8 Der Apparat (zerspringen) (zerspringen, *to crack*) 9 Der Schmelzpunkt ist innerhalb (jener Grenzen) (die Grenze, *limit*) 10 Wir (schreiben) 11. Es (bedeuten) 12 Die Schmelzpunkte (diese Verbindungen) sind hoch 13 Der Äther (sein) flüchtig 14 Ich (sein) Student 15 Ihr (haben) kein Geld (das Geld, *money*) 16 (Solcher Fall) sind schwer (der Fall, *case*) 17 Die Reaktionen (verlaufen) wegen (die Löslichkeit) (das Salz) 18 (Diese Verbindung) sind nicht löslich

(2) *Translate* 1 Er geht trotz des Wetters 2 Wir finden eine Oxydation anstatt einer Reduktion 3 Das Molekulargewicht dieser Verbindungen ist zu hoch 4 Wir schreiben die Reaktionen mittelst jener Gleichungen 5 Die Darstellung ist nicht möglich wegen jener Dissoziation 6 Wir erhalten diese Produkte während der Darstellung 7 Die Vereinigung verläuft innerhalb jener Temperaturen

(3) *Sight translations from the literature* 1. Die kritische Temperatur beträgt  $146^\circ$  2 Während des Krieges verwendet man große Mengen Chlor in Gaskämpfen (der Krieg, *war*, der Gaskampf, *gas*)

*attack; verwenden, to employ*). 3. Die spezifische Wärme zwischen 0° und 24° beträgt 0,2262 (die Wärme, *heat*).

#### D. Word Study.

(1) *Cognates* In some instances a German *f* or *v* may be reversed with an English *v* or *f* For example

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| voll, full                  | bevor, before |
| der Ofen, the oven, furnace | vier, four    |

*Suggest English terms for* die Vorsicht, das Vorwort, die Vorzeit, der Vater, vergessen, das Volk, der Hafen, die Schaufel

(2) *Adjectives ending in -isch.* Many German adjectives ending in *-isch* often correspond to English words ending in *-ical, -ic, -ish, or -ine*. Many of these adjectives are derived from words in the classical languages for both English and German so that they may be very similar. If they are derived from words of Germanic origin, the similarity is not as marked

|                        |                        |                   |
|------------------------|------------------------|-------------------|
| chemisch, chemical     | anorganisch, inorganic | englisch, English |
| physikalisch, physical | organisch, organic     | närrisch, foolish |

*Give English words for* akze-sensch, alkalisch, aromatisch, atherisch, atmosphärisch, basisch, charakteristisch, elektrolytisch, hydrolytisch, kritisch, krystallinisch, kubisch, optisch, prismatisch, praktisch, spanisch, spektroskopisch

(3) Word groups from the verb *fallen, to separate, fall*

|        |          |        |          |                   |
|--------|----------|--------|----------|-------------------|
| fallen | er fällt | fiel   | gefallen | to separate, fall |
| fällen | er füllt | füllte | gefüllt  | to precipitate    |

Although there are some fifty or more common words closely related to *fallen*, only the most frequently found words are listed

Note that in compounds the noun has the same gender and declension as the last word of the compound word. Der Fall, *fall, case*, die Falle, *trap, falls, in case*, das Fällungsmittel, *precipitant*, die Fällung, *precipitation*, der Abfall, *waste, falling off*, das Abfalleisen, *scrap iron*, der Anfall, *attack*, -die Ausfällung, *precipitation*, der Ausfall, *result*, der Einfall, *decay*, der Zerfall, *decomposition, disintegration*, abfällig, *sloping*, zerfallend, *decomposing*, einfallend, *incident*. Separable verbs: abfallen, *to fall off*, anfallen, *to fall*, ausfallen (transitive and intransitive), *to precipitate*, auffallen, *to astonish*, einfallen, *to occur*, hinfallen, *to decay*, überfallen, *to surprise*. Inseparable verbs: befallen, *to befall, to happen*, entfallen, *to drop, gefallen, to please, zerfallen, to decompose*

(4) *Inorganic nomenclature* Oxides (das Oxyd, die Oxyde). The

names of chemical compounds may be formed by joining the names of the elements comprising them, or by methods similar to those used in English, i.e.:

*Jodnatrium, sodium iodide*

*Natriumchlorid, sodium chloride*

The oxides are named as illustrated by the table below. Note that higher and lower oxides are distinguished either by the suffixes *-oxyd* and *-oxydul* or *-suboxyd*, or by Latin forms, or by using the prefixes *di*, *tri*-, *tetr*-, etc., as in English. The suffix *-superoxyd* usually refers to peroxides.

For example

|                                       |                         |  |
|---------------------------------------|-------------------------|--|
| ferric oxide                          | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | Eisenoxyd, Ferrooxyd   |
| ferrous oxide                         | $\text{FeO}$            | Eisenoxydul, Ferrooxyd   |
| magnetic iron oxide                   | $\text{Fe}_3\text{O}_4$ | Eisenoxyduloxyd, Ferroferrooxyd  |
| hydrogen peroxide                     | $\text{H}_2\text{O}_2$  | Wasserstoffsuperoxyd, Wasserstoffperoxyd                                 |
| manganous oxide                       | $\text{MnO}$            | Manganooxyd, Manganooxydul   |
| manganous manganic oxide              | $\text{Mn}_3\text{O}_4$ | Manganomanganooxyd, Manganooxyduloxyd                                    |
| manganic oxide, manganese sesquioxide | $\text{Mn}_2\text{O}_3$ | Manganioxyd, Manganooxyd, Mangesesquioxyd                                |
| manganese dioxide                     | $\text{MnO}_2$          | Manganperoxyd, Mangansuperoxyd, Mangandioxyd                             |
| manganese heptoxide                   | $\text{Mn}_2\text{O}_7$ | Manganheptoxyd, Uebermangansaureanhydrid (anhydride of permanganic acid) |
| nitrous oxide                         | $\text{N}_2\text{O}$    | Stickstoffmonoxyd, Stickstoffoxydul, Stickoxydul                         |
| nitric oxide                          | $\text{NO}$             | Stickstoffoxyd, Stickoxyd  |
| nitrogen trioxide                     | $\text{N}_2\text{O}_3$  | Stickstofftrioxyd  |
| nitrogen tetroxide                    | $\text{N}_2\text{O}_4$  | Stickstofftetroxyd   |
| nitrogen pentoxide                    | $\text{N}_2\text{O}_5$  | Stickstoffpentoxyd   |

(5) *Organic Nomenclature* Hydrocarbons (der Kohlenwasserstoff, die Kohlenwasserstoffe) On account of the use of the Geneva system of nomenclature, the names of organic compounds are almost the same in the two languages, except for the older forms. The German ending *-an* for the saturated hydrocarbons is translated *-ane*. In some other instances, it is translated *-an*. Examples of saturated hydrocarbons: *das Methan, methane, das Äthan, ethane, das Propan, propane*

## LESSON VII

### THE DATIVE CASE. VERBS AND PREPOSITIONS REQUIRING THE DATIVE CASE. PRESENT TENSE OF *WERDEN*

**34 The Dative Case.** Nouns or pronouns which are indirect objects of verbs, or objects of a number of prepositions, are placed in the dative case. In English, the preposition *to* is frequently not expressed, but understood before a noun that is an indirect object. When two nouns are objects of the same verb, the direct object usually expresses the thing and the indirect object the person.

An easy way to distinguish whether a noun is the direct or indirect object of a verb is to ask the question "to whom?" "to what?" "for whom?" "for what?" "from what?" Examples:

*Er gibt dem Lehrer das Buch.*

*He gives the book to the teacher, or He gives the teacher the book.*

*Die Pflanzen entnehmen der Luft das Kohlendioxyd.*

*Plants take carbon dioxide from the air*

*Er zeigt dem Herrn eine Abbildung.*

*He shows the gentleman a diagram*

**NOTE** The preposition "to" is often omitted in English

*Die Weiten der Halse sind bei den meisten Kolben viel zu klein.*

*The widths of the necks are, with most flasks, much too small*

Some verbs in German require the dative case whereas in English they govern the direct object

*Solche Eigenschaften gehören jener Körperklasse an.*

*Such properties belong to that class of substances*

The forms of the definite article and the endings of the various declensions for the dative case are summarized in the following table:

|                 | <i>Masc.</i> | <i>Fem.</i> | <i>Neut.</i> | <i>English</i>  |
|-----------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|
| <i>Singular</i> | <i>dem</i>   | <i>der</i>  | <i>dem</i>   | <i>(to) the</i> |
| <i>Plural</i>   | <i>den</i>   | <i>den</i>  | <i>den</i>   | <i>(to) the</i> |

**Declension:** The dative endings of the three declensions are:

|         |       | Singular |      |       | Plural                     |
|---------|-------|----------|------|-------|----------------------------|
|         |       | Masc.    | Fem. | Neut. |                            |
| Strong, | I }   | —        | —    | —     | -n, -(e)n (for masculines) |
|         | II }  | -(e)     | —    | -(e)  | -en, -(en) (for feminines) |
|         | III } | -(e)     | —    | -(e)  | -ern                       |
| Weak    |       | -(e)n    | —    | —     | —                          |
| Mixed   |       | -(e)     | —    | -(e)n | -(e)n                      |

NOTE The dative plural of nouns always ends in -n. The student should recognize the dative plural of nouns at once by the form of the definite article *den*.

**35 Verbs Requiring the Dative Case** Simple verbs commonly encountered in technical German which govern the dative case are *ähneln*, to resemble; *begegnen*, to meet, *dienen*, to serve, *folgen*, to follow; *gehören*, to obey, *gleichen*, to be like, to resemble, *helfen*, to help, *gehören*, to belong to, *gelingen* (impersonal verb), to be successful; *verdanken*, to owe to, *weichen*, to yield, *fehlen*, to be lacking; *genügen*, to suffice, *geschehen*, to happen, *schaden*, to injure, *nützen*, to be of use, to be useful

**Das Antimon ähnelt dem Arsen sehr.**

*Antimony resembles arsenic very much.*

NOTES 1 Other simple verbs requiring this case are *antworten*, to answer, *danken*, to thank, *gefallen*, to please, *raten*, to advise, *trauen*, to trust

2 Some adjectives derived from certain of the above verbs govern the dative case. Among the common ones are *gleich*, similar or like (to), *dankbar*, thankful (to), *ähnlich*, similar (to), *nützlich*, useful (to), *parallel*, parallel (to), *bekannt*, known, *eigentlich*, characteristic, *fremd*, strange, *gemeinsam*, common, *schädlich*, injurious, *schwer*, difficult, *verwandt*, related, *wert*, valuable, *dienlich*, serviceable

**Unzählige Verbindungen sind dem Chemiker bekannt.**

*Innumerable compounds are known to the chemist*

3 Compound verbs having the separable prefixes (§ 68) *bei*, *ein*, *entgegen*, *nach*, *vor*, *voran*, *zu*, or inseparable prefixes *ent-* and *wider-*, govern the dative case

**Dieses Metall widersteht den meisten Säuren.**

*This metal resists most acids*

4 Many verbs govern the dative case by the preposition that follows them

*Diese Eigenschaft hängt von der Reinheit ab.*

*This property depends on the purity*

36 **Prepositions Which Require the Dative Case.** The following prepositions always require the dative case. The primary meaning of each preposition is listed first. However, these prepositions have several other meanings, especially in scientific literature, which may often be assigned to them from the context.

|            |   |
|------------|---|
| *aus       | out of, from  |
| *außer     | besides, except   |
| *bei       | with, at, in the case of, near, in connection with, during  |
| *entgegen  | toward, contrary to   |
| *gegenüber | opposite, against, toward, in contrast to   |
| *gemäß     | according to  |
| *mit       | with, along with, by, at, to, in company with   |
| *nach      | after, according to, towards, to  |
| nächst     | next to   |
| *nebst     | together with, with, besides, in addition to  |
| *seit      | since, for (of time)  |
| *von       | of, by, from, concerning  |
| *zu        | to, for, for the purpose of (Prepositional zu should not be confounded with adverbial zu, which is translated too.) |

Some of these prepositions, when used with the dative forms of the definite article *dem* or *der*, have contracted forms. They are:

|      |           |
|------|-----------|
| beim | = bei dem |
| vom  | = von dem |
| zum  | = zu dem  |
| zur  | = zu der  |

Some prepositions are placed after the noun in German. **Dieser Analyse nach**, according to this analysis

Besides the above, a number of common prepositions not given here govern the dative case. These prepositions are considered in § 40.

NOTE Prepositions are among the most frequently occurring words in scientific German. Therefore the student should learn their meanings.

37 **Present Tense of Werden.** The verb *werden*, to become, is used as an auxiliary for verbs in the future and future perfect tenses,



indicative mode, as well as in the formation of the passive voice, all tenses, and in the formation of the conditional mode. The frequency count shows that it occurs between five and seven times in each 100 words of technical written material.

The verb *werden* used by itself, i.e., when it is not followed by an infinitive or a past participle, means *to become, to get, to grow*

#### Present Indicative

##### Singular

ich werde, I become  
du wirst, Sie werden  
er, sie, es, wird

##### Plural

wir werden  
ihr werdet, Sie werden  
sie werden

Das Wetter wird kalt. The weather is growing cold.

Das Wasser wird zu Eis. The water changes to ice.

Er wird reich. He is becoming (growing) rich.

#### VOCABULARY

##### Nouns

- der Maßstab (-s, -e), measure, standard
- \*der Phosphor (-s, -), phosphorus
- \*der Schwefel (-s, -), sulfur
- \*die Erklärung (-, -en), explanation
- die Gewichtsmenge (-, -n), quantity by weight
- die Valenz (-, -en), valence
- die Verbindungskraft (-, -e), combining power
- die Wertigkeit (-, -en), valence
- das Äquivalentgewicht (-es, -e), equivalent weight (weight of an element or compound which will combine with, or replace, one gram atom of hydrogen)
- \*das Ammoniak (-s, -), ammonia
- \*das Atomgewicht (-es, -e), atomic weight
- \*das Brom (-s, -), bromine
- \*das Chlor (-s, -), chlorine
- \*das Chrom (-es, -), chromium, chrome

##### Nouns

- das Elektron (-s, -en), electron
- \*das Gebiet (-(e)s, -e), province, field, department
- das Grammatom (-es, -e), gram-atom (the atomic weight of an element expressed in grams)
- \*das Jod (-s), iodine
- das Vielfache (-n, -n), multiple
- \*bilden, to form, to shape
- \*ersetzen, to replace, to substitute
- \*gehören (+ *dat* or *zu* + *dat*), to belong to

##### Verb Forms

- \*verbindet (sich), 3rd person singular present indicative of the reflexive verb *sich verbinden*, to combine

##### Adjectives and Adverbs

- \*all, all, even
- dreiwertig, trivalent

*Adjectives and Adverbs*

einwertig, univalent  
 \*elementar, elementary  
 \*endlich, final, ultimate  
 fünfwertig, quinquivalent, penta-  
 valent  
 ganzzahlig, integral  
 \*gleich (dat.), alike, equal, uniform,  
 similar (to)

*Adjectives and Adverbs*

\*jedoch, nevertheless, however, yet  
 mehrwertig, polyvalent, multi-  
 valent  
 \*physikalisch, physical(ly)  
 vierwertig, tetravalent, quadri-  
 valent  
 \*zweiwertig, bivalent

## LESESTÜCK

## Die Wertigkeit

A. Eine wichtige Eigenschaft der Elemente ist die Valenz (oder Wertigkeit) Die Valenz eines Elements ist ein Maßstab seiner<sup>1</sup> Verbindungskraft. Der Wasserstoff dient als (die) Vergleichssubstanz bei dieser Eigenschaft. Er bildet Verbindungen mit vielen Körpern, aber in allen diesen Verbindungen gibt es<sup>2</sup> keine, in der<sup>3</sup> ein Wasserstoffatom sich<sup>4</sup> mit mehr als einem Atom eines anderen Elementes verbindet. Man bezeichnet deshalb den Wasserstoff als einwertig. Man mißt die Valenz anderer Elemente nach der Anzahl von Wasserstoffatomen, mit der<sup>5</sup> sich jenes Element verbindet. Der Sauerstoff ist gewöhnlich zweiwertig, (z. B.,  $H_2O$ ,  $H_2SO_4$ ,  $CO_2$ , u. s. w.) Der Stickstoff ist zwei-, vier- und funfwertig, (z. B.,  $NO$ ,  $NO_2$  und  $HNO_3$ ), jedoch dreiwertig beim Ammoniak,  $NH_3$ . Man bezeichnet deshalb den Stickstoff als mehrwertig. Andere mehrwertige Elemente sind der Schwefel, der Phosphor, das Chlor, das Jod, das Brom, das Chrom, u. s. w.

Diese Erklärung der Wertigkeit ist selbstverständlich sehr elementar. Die endliche Erklärung gründet sich auf<sup>6</sup> der Anordnung der Elektronen innerhalb des Atoms und gehört zum Gebiet der physikalischen Chemie.

Eine bestimmte Gewichtsmenge jedes Elementes verbindet sich mit einem Grammatom Wasserstoff oder ersetzt es<sup>7</sup> in einer Verbindung. Man nennt diese Gewichtsmenge das Äquivalentgewicht des Elementes. Es ist gleich dem Atomgewicht des Elements bei einwertigen Elementen. Das Atomgewicht ist ein ganzzahliges Vielfaches des Äquivalentgewichtes bei zwei-, drei- oder mehrwertigen Elementen.

NOTES. 1 *Seiner, its* 2 *Gibt es, translate as es gibt, there are.* 3 *Der* (relative pronoun) translate as *which* Notice the so-called transposed word order, i.e., the verb last in the clause after a relative pronoun 4 Translate as if *verbundet* stood immediately after *Wasserstoffatom*. *Sich verbinden* means *to combine* 5 *Der, which* 6 *Gründet sich auf, is based upon* 7. *Es, it*

B. Translate into German: 1 Valence is an important (*wichtige*) property of an element 2 Hydrogen serves as the standard substance in (the case of) this property 3 It forms compounds with many (*viele*) substances 4 One designates hydrogen as univalent 5 Nitrogen is pentavalent in  $\text{HNO}_3$ , but bivalent in the case of  $\text{NO}$  6. One designates nitrogen as polyvalent 7 An equivalent weight of each element combines with a gram atom of hydrogen or replaces it (*es*) in a (*einer*) compound 8 This quantity is the equivalent weight 9 The atomic weight is an integral (*ganzzahliges*) multiple of the equivalent weight 10 The compound melts at that temperature 11. One makes a liquid from the air by means of (*mittelst*) cooling to low (*niedrigen*) temperatures 12 Those phenomena are outside of this field 13 One uses (*verwenden*) lime instead of the caustic alkali (*das Ätzalkali*) 14 Those minerals contain phosphorus along with sulfur 15 One proceeds according to the book 16 This reaction is an example of hydrolysis 17 This reaction is not useful to the chemist 18 Oxygen replaces sulfur in this case (*dative*) 19 The acetic acid serves as a solvent 20 Those properties belong to this class of substances

### C. Supplementary Exercises

(1) *Supply the proper forms of the words in parentheses and translate.* 1 Ich (werden) alt 2 Er (werden) Ingenieur 3 Die Gleichung (werden) klar 4 Du (werden) alt. 5 Wir (werden) gehen (trans as future) 6 Ihr (werden) 7 Sie (werden) warm 8 Die Lösungen (werden) heiß. 9 Die Gase gehorchen (dieses Gesetz, law) 10 Der Phosphor gehört zu (jene Körperklasse) 11 Das Brom ähnelt (das Jod) 12 Er folgt (der Mann) 13 Der Sauerstoff gleicht (jener Körper) 14 Wir helfen (die Männer) 15 Man begegnet (diese Wörter) im Deutschen 16 Die Salpetersäure dient als (das Oxydationsmittel, oxidizing agent) 17 Man macht die Salpetersäure aus (der Stickstoff, der Sauerstoff und der Wasserstoff) 18 „Beim Erhitzen von (das Phenol, phenol) mit (das Kalium, potassium) auf  $240^\circ$  entsteht Diphenyl (*diphenyl*).“ 19. Wir

schreiben die Formel nach (jene Abbildung) 20 Die Wertigkeit ist eins bei (das Kalium). 21 Die Reaktion (verlaufen) zu (jener Punkt). 22. Die Verbindung (zerfallen) bei jenem Grad 23. Man bewirkt (die Trennung) bei (jene Temperatur). 24 Die Reaktion (verlaufen) bei (der Schmelzpunkt) der Salze 25 Er geht nach (Haus, house, home)

(2) *Translate*. 1 Das Kochsalz ist jenen Pflanzen schädlich.<sup>1</sup> 2. Die Valenz des Eisens ist gleich der Valenz des Chroms 3 Zwei- und neunzig Elemente sind den Menschen bekannt 4 Diese Verbindungen dienen dem Chemiker zu jenem Zwecke 5 Diese Reaktion ist jener Darstellung nützlich<sup>2</sup> 6 Andere Verbindungen sind dem Kochsalz ähnlich.<sup>3</sup> <sup>1</sup> *injurious* <sup>2</sup> *useful* <sup>3</sup> *similar*

#### D. Word Study.

(1) *Cognates* In some instances the *p* in English words is equivalent to a *pf* or *ff* in German die Pflanze, plant, der Pfahl, pile, der Pfad, path; der Pfeffer, pepper, auf, up, etc

*Suggest English words for* der Apfel, das Kupfer, die Pfanne, das Pfund, der Haufe, haufen, das Pflaster, die Pfefferminze, die Pflaume, der Pfeiler, der Pfluhl, pflucken, greifen

(2) *Verb Stems as Nouns* In many instances the verb stem of strong verbs in the infinitive, past tense or perfect participle, and less frequently the present infinitive stems of weak verbs are taken as nouns. Such nouns are usually, but not always, masculine and belong to the second class of the strong declension, i.e., the plural is formed by the ending *-e* or *-e*. For example

| Verb  | Noun                                       |
|---|--|
| fallen, to fall                               | der Fall (-es, -e), fall, case             |
| anhaltē, to stop                              | der Anhalt (-es, -e), pause                |
| stehen, stand, gestanden                      | der Stand (-es, -e), position, stand       |
| gehen, ging, gegangen                         | der Gang (-es, -e), course, motion, action |
| bilden (w) to form, shape                     | das Bild (-es, -er), image, picture        |
| vorgehen (ging - vor) vorgegangen, to proceed | der Vorgang (-es, -e), process, procedure  |
| stromen (w) to stream, flow                   | der Strom (-s, -e), current, stream        |

*Give nouns which might thus be obtained from the following verbs:* abfallen, to decrease, dampfen, to evaporate, danken, to thank; beginnen, to begin;

begreifen, *begriff, begriffen, to understand, to conceive; betragen, to amount to or total; anfangen, to begin*

(3) *Word Group for the verb binden, band, gebunden, to bind* Die Binde, band, *ligature, die Bindekraft, binding power (of cements); das Bindemittel, binding agent, cement, der Bindestrich, hyphen, die Bindezeit, setting time (of cement); die Bindung, bond, linkage; verbinden, to combine; sich verbinden (reflexive verb), to combine (used of elements), die Verbindung, compound, connection, die Verbindungskraft, combining power (die Kraft, force), verbindlich, binding, obligatory, das Verbindungsgewicht, combining weight, der Verbindungspunkt, connecting point or juncture, der Band, volume (used of books), also das Band, tie, die Bande, edge, border, bandähnlich, ribbonlike, das Bund, bundle, bunch, der Bund, band, tie, alliance, das Bündel, bundle, parcel, das Bündnis, alliance, abbinden, to unbind, to untie, anbinden, to tie, aufbinden, to fasten, entbinden, to set free, to liberate, die Entbindung, evolution (of gases), die Entbindungsflasche, generating flask or bottle, das Entbindungsrohr, delivery tube (das Rohr, tube, pipe), unterbinden, to tie up, etc*

(4) *Inorganic Nomenclature* Halogens and Halides (Die Halogene und Halogenide) Das Chlor, das Brom, das Jod, das Fluor

| <i>English Name</i>      | <i>Formula</i>                       | <i>German Equivalents</i>            |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| sodium bromide           | NaBr                                 | Natriumbromid, Bromnatrium           |
| ferrous iodide           | (FeI <sub>2</sub> ) FeI <sub>2</sub> | Eisenjodur, Ferrojodid               |
| ferric chloride          | FeCl <sub>3</sub>                    | Eisenchlorid, Ferrichlorid           |
| ferrous fluoride         | FeF <sub>2</sub>                     | Ferrofluorid                         |
| ferrous chloride         | FeCl <sub>2</sub>                    | Eisenchlorur, Ferrochlorid           |
| phosphorus oxychloride   | POCl <sub>3</sub>                    | Phosphoroxychlorid                   |
| phosphorus tribromide    | PBr <sub>3</sub>                     | Phosphortribromid                    |
| phosphorus pentafluoride | PF <sub>5</sub>                      | Phosphorpentafluorid                 |
| nitrogen tribromide      | NBr <sub>3</sub>                     | Bromstickstoff                       |
| sulfur monochloride      | S <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>       | Schwefelmonochlorid, Schwefelchlorur |
| sulfur dichloride        | SCl <sub>2</sub>                     | Schwefeldichlorid                    |
| sulfur hexaiodide        | (SI <sub>6</sub> ) SI <sub>6</sub>   | Schwefelhexajodid                    |

## LESSON VIII

### ACCUSATIVE CASE. PREPOSITIONS REQUIRING THE ACCUSATIVE. PREPOSITIONS REQUIRING THE DATIVE OR ACCUSATIVE

38. **The Accusative Case.** Nouns which are used as direct objects of transitive verbs not requiring the dative or genitive case, or as objects of a number of prepositions, are placed in the accusative case

- **Einige Gesellschaften fabrizieren jetzt (das) Benzin aus Steinkohle.**  
*Some corporations now manufacture gasoline from anthracite (i.e. hard coal)*

**Er bewirkt das Erhitzen durch elektrischen Strom**

*He brings about the heating by means of an electric current*

The accusative feminine singular and plural forms of the noun and definite article are identical with the nominative singular or plural forms of the noun in most cases, with the exception of those nouns which belong to the weak declension, in accordance with the following table:

|                 | <i>Masc</i> | <i>Fem</i> | <i>Neut</i> |
|-----------------|-------------|------------|-------------|
| <i>Singular</i> | <b>den</b>  | <b>die</b> | <b>das</b>  |
| <i>Plural</i>   | <b>die</b>  | <b>die</b> | <b>die</b>  |

Declensional endings for the accusative case:

|               | <i>Masc</i>  | <i>Fem</i> | <i>Neut</i> | <i>Plural</i>          |
|---------------|--------------|------------|-------------|------------------------|
| <i>Strong</i> |              |            |             |                        |
| I             | —            | —          | —           | — or <b>a</b>          |
| II            | —            | —          | —           | <b>-e</b> or <b>-e</b> |
| III           | —            | —          | —           | <b>-er</b>             |
| <i>Weak</i>   | <b>-(e)n</b> | —          | —           | —                      |
| <i>Mixed</i>  | —            | —          | —           | <b>-(e)n</b>           |

**NOTES** 1 The accusative is used with expressions denoting definite time, duration of time or dates (in answer to the question, *when?*), and in apposition to another noun in the accusative, especially after *als*, *as*, or *wie*, *as*, *like*:

**Wir arbeiten jeden Tag im Laboratorium.**

*We work in the laboratory every day*

**Wir erhitzen das Gemisch den ganzen Tag.**

*We heat the mixture the whole day*

**Berlin, den einundzwanzigsten März, 1937.**

*Berlin, the twenty-first of March, 1937*

2 Some verbs can have two objects in the accusative. Examples *lehren*, to teach; *nennen*, to name.

**Man nennt diesen Gegenstand einen Kühler.**

*We call this object a condenser.*

39. **Prepositions Which Govern the Accusative Case:** The prepositions that *always* govern the accusative case are:

|        |   |
|--------|---|
| *bis   | until, as far as, to, even to, up to, down to                                   |
| *durch | through, by (means of)  |
| *für   | for, in return for, for the sake of   |
| *gegen | against, toward, to, in direction of, opposed to, about, in the neighborhood of |
| *ohne  | without, apart from   |
| *um    | around, at  |
| wider  | against   |

NOTES 1 The meanings given first and italicized for the above prepositions are the most common

2 **Bis** is frequently used with another preposition, as **bis zu jenem Punkt**, up to that point **Bis** is used alone before numbers, **bis 80 Grad**, up to 80 degrees, before expressions of time, **bis jetzt**, up until now, before names of places, **von Halle bis Köln**, from Halle to Cologne

3 In older German literature **gegen** may be found governing the dative case

4 All the above words may have adverbial and in some cases conjunctive uses, as well as be separable or inseparable verb prefixes, so that in the usual scientific material care must be taken to avoid confusion in translation

5 Contracted forms of some of the above may be found with **das**. They are. **durchs** = durch das, **fürs** = für das; **ums** = um das.

#### 40 Prepositions Which Govern the Dative or Accusative Case

A number of prepositions govern either the dative or the accusative case. They are

|           |  |
|-----------|--|
| *an       | at, on, to   |
| *auf      | on, upon, in, of, at, for, towards, up to, by means of |
| *hinter   | behind, back of, in rear of                            |
| *in       | in, into, at, to, within                               |
| *neben    | beside(s), next to, close to, with, near               |
| *über     | over, about, concerning                                |
| *unter    | under, among   |
| *vor      | before, in front of, ago                               |
| *zwischen | between, among, amongst                                |

**NOTES.** 1 *An* means *on* with respect to a vertical surface *Auf* means *on* with respect to a horizontal surface

2 If *auf* and *über* are used without reference to place, the object is in the accusative case

3 *An*, *auf*, *hinter*, *über*, *unter*, and *vor* are frequently used as separable verb prefixes

4 Some of these prepositions have contracted forms with the definite article

\**am* - *an dem*

*übers* - *über das*

\**aufs* - *auf das*

*unterm* - *unter dem*

*hinterm* - *hinter dem*

*unters* - *unter das*

\**im* - *in dem*

*vorn* - *vor das*

\**ins* - *in das*

If the verb indicates action or state *in a place*, the dative case is used after the prepositions listed above If *motion towards* or *from* a place or goal is implied then the accusative is used

The questions "*where?*" "*when?*" (or "*how?*") are answered by the preposition with the dative. The questions "*where to?*" (*whither*), or "*how long?*" are answered by the preposition with the accusative:

*Es bildet in hartem Wasser einen Niederschlag*

It forms a precipitate *in hard water*

*Man gießt das Wasser in ein Gefäß.*

The water is poured *into a vessel*

*Man gießt die Lösung in dieses Gefäß.*

One pours the solution *into this vessel*.

Prepositions that govern the dative are often used to form many idiomatic expressions, they then often assume a special meaning other than those listed above

*Man erhält die Verbindung auf diesem Wege.*

The compound is obtained *in this manner*.

*Friedrich Wöhler entdeckte die Synthese von Harnstoff im Jahre 1828.*

Friedrich Wohler discovered the synthesis of urea *in (the year) 1828*



## VOCABULARY

*Nouns*

- \*der Chlorwasserstoff (-es, —), hydrogen chloride, HCl
- \*der Gebrauch (-es, -e), use, consumption
- \*der Geschmack (-es, -e), taste
- \*der Name (Namens, Namen), name, designation
- die Ameisensäure (—, -n), formic acid
- \*die Base (—, -n), base
- die Berührung (—, -en), contact
- \*die Borsäure (—, -n), boric acid,  $H_3BO_3$
- \*die Chromsäure (—, -n), chromic acid
- \*die Gerbsäure (—, -n), tannic acid
- \*die Technik (oder Industrie) (—, -en), industry, trade
- \*die Klasse (—, -n), class
- \*die Phosphorsäure (—, -n), (ortho) phosphoric acid,  $H_3PO_4$
- die Rötung (—, -en), reddening
- \*die Salzsäure (—, -n), hydrochloric acid
- \*die Schwefelsäure (—, -n), sulfuric acid,  $H_2SO_4$
- die Salicylsäure (—, -n), salicylic acid
- \*die Theorie (—, -n), theory
- \*die Verdünnung (—, -en), dilution
- \*die Wasserstoffverbindung (—, -en), hydrogen compound
- die Wein(stein)säure (—, -n), tartaric acid
- die Zitronensäure (—, -n), citric acid
- das Anion (-s, -en), anion
- \*das Eisen (-s, —), iron
- \*das Ion (-s, -en), ion
- das Kochsalz (-es), (common cooking salt), sodium chloride, NaCl
- das Lackmuspapier (-s, -e), litmus paper
- \*das Meta'll (-s, -e), metal

*Nouns*

- \*das Natriumhydroxyd (-s, -e), sodium hydroxide, caustic soda, NaOH
- das Nichtmetall (-e)s, -e), non-metal
- das Wasserstoffion (-s, -en), hydrogen ion
- \*das Zink (-s, —), zinc

*Verbs*

- \*besitzen (s), to possess, have
- \*bedingen, to stipulate, to occasion, to determine
- \*befreien, to liberate, to set free
- \*entwickeln, to develop, to evolve or generate (gases)
- \*erfolgen, to occur, to ensue, to result, to take place
- \*färben, to color, to dye, to stain
- \*gießen (s), to pour, to mould, to cast

*Adverbs*

- \*also, consequently, therefore
- \*erst, only, not until
- \*schon, even

*Adjectives*

- \*blau, blue
- \*charakteristisch, characteristic
- \*einig, some, (*pron*), a few
- \*elektrolytisch, electrolytic, galvanic
- \*erforderlich, necessary, requisite
- \*ihr, their
- \*mäßig, moderate
- \*rot, red
- \*sauer, sour, tart, acid
- \*scharf, sharp, corrosive
- \*schwach, weak
- \*sogenannt, so-called
- \*stark, strong
- täglich, daily
- \*verdünnt, dilute(-d), thinned

## LESESTÜCK

## Über die Säuren

A. Man bezeichnet mit dem Namen Säuren eine große Klasse von chemischen Verbindungen, die<sup>1</sup> bestimmte Eigenschaften besitzen.<sup>2</sup> Die Säuren färben blaues Lackmuspapier rot, haben einen sauren oder scharfen Geschmack und entwickeln Wasserstoff in Berührung mit vielen Metallen, z B Zink oder Eisen. Der Wasserstoff ist also der charakteristische Bestandteil der Säuren. Alle Säuren liefern deshalb Wasserstoffionen und Anionen in wässrigen Lösungen nach der Theorie der elektrolytischen Dissoziation von Arrhenius.<sup>3</sup> Die Wasserstoffionen bedingen den saure(n) Geschmack und bewirken die Rotung des Lackmuspapiers. Viele Metalle befreien diese Wasserstoffionen aus der Lösung der Säuren als Gas. Die Säuren sind also Wasserstoffverbindungen der Nichtmetalle, die<sup>4</sup> in wässriger Lösung in Wasserstoffionen und in Anionen zerfallen.<sup>4</sup>

Es gibt starke und schwache Säuren. Starke Säuren zerfallen schon bei mäßiger Verdünnung in Ionen, die Dissoziation der schwachen Säuren erfolgt erst in sehr verdünnten Lösungen.

Die Säuren reagieren mit den so genannten Basen und bilden Salze. Man gießt zum Beispiel eine Lösung von Salzsäure, HCl, in eine Lösung von Natriumhydroxyd, NaOH, und erhält Kochsalz nach der Gleichung:  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Die Säuren besitzen andere wichtige chemische Eigenschaften, aber wir haben hier nicht die Zeit für ihre Erklärung.

Einige der wichtigen anorganischen Säuren sind die Salzsäure oder der Chlorwasserstoff, die Schwefelsäure, die Salpetersäure, die Borsäure, die Chromsäure, und die Phosphorsäure.

Wichtige organische Säuren sind Essig-, Zitronen-, Wein(stein)-, Gerb-, Salicyl-, und Ameisensäure.

Man stellt<sup>5</sup> alle diese Säuren in der Technik (Industrie) her.<sup>5</sup> Sie sind erforderlich für die Herstellung von vielen wichtigen Substanzen und sind auch im täglichen Leben viel in Gebrauch.

NOTES 1 Die, which (look for the verb at end of clause) 2 Translate besitzen after die. 3 Svante August Arrhenius (1859-1927) was a noted Swedish chemist 4 Translate zerfallen after die. 5 Stellt...her; a separable verb, herstellen, to prepare or manufacture

**B. Translate into German:** 1. We pour the solution into this vessel. 2. One heats the solution up to the boiling point. 3. We use (*verwenden*) sulfuric acid for (*zu*) this purpose. 4. The liquid boils in the neighborhood of 80 (*achtzig*) degrees. 5. One obtains the crystals without difficulty. 6. The substance melts around that temperature. 7. We find this compound in (the) nature. 8. One finds the substance in those solutions. 9. The hydrogen ions cause the sour (*sauern*) taste. 10. Metals set hydrogen free from the solution. 11. Acids decompose into hydrogen ions and into the anion of the acid. 12. Acids dissociate into ions according<sup>1</sup> to that theory. 13. Those compounds do not possess the properties of an acid. 14. One calls that class of compounds the acids. 15. We will<sup>2</sup> now (*jetzt*) go into the laboratory (*gehen, to go*). 16. Those diagrams are not in the book. 17. This acid consists of hydrogen and chlorine. 18. Those acids are inorganic. 19. Those acids evolve hydrogen in contact with zinc. 20. Sulfuric acid is necessary for that preparation.

NOTE 1 Place the German preposition for "according" at end of the German sentence. 2 Use the present indicative.

### C. Supplementary Exercises.

(1) *Supply the proper form of the word in parentheses and translate.*

1. Er gießt das Wasser in (die Schwefelsäure). 2. Wir gießen die Schwefelsäure in (das Wasser). 3. Diese Formel ist für (die Phosphorsäure). 4. Wir gehen aus (das Laboratorium). 5. Er geht in (das Zimmer). 6. Wir sind an (das Fenster, *window*). 7. Der Schnee liegt auf (der Boden, *ground*). 8. Diese Verbindungen zerfallen in (das Wasser). 9. Man bewirkt das Kühlen durch (der Kühler). 10. Wir nennen (dieser Gegenstand) (ein Rückflußkühler, *reflux condenser*). 11. Der Sauerstoff ist erforderlich für (dieser Vorgang). 12. Der Rauch ist in (die Luft). 13. Er schreibt ein Buch über (die Chemie) (jene Körper). 14. Man erhält die Verbindung auf (dieser Weg). 15. Wir gehen in (die Stadt). 16. Er ist hinter (das Haus). 17. Jener Schmelzpunkt liegt neben (der Siedepunkt). 18. Man findet (diese Körper) unter (jene Körperklasse). 19. Man (halten) die Temperatur zwischen (diese Punkte). 20. Man (schreiben) (der Name) unter (die Formel).

(2) *Translate.* 1. Es hat keinen Namen. 2. Wir nennen jene Substanzen Säuren. 3. Wir bezeichnen solche Körper als Basen.

4. Ihr habt Geld für jenen Zweck. 5. Du erhaltst Salzsäure durch die Reaktion. 6. Man gießt die Säure in jenes Gefäß. 7. Er hat die Säure in einer Flasche. 8. Die Temperatur liegt zwischen 95 und 100 Grad. 9. Die Konzentration ändert sich (*sich ändern, to vary*) zwischen jenen Grenzen (*die Grenze, limit, boundary*). 10. Diese Verbindungen liegen zwischen den zwei Klassen.

(3) *Sight translations from the literature* 1. Man erhält das Schwefelmonochlorid oder Schwefelchlorür,  $S_2Cl_2$  durch Einwirkung von vollkommen trockenem Chlorgas auf schmelzenden Schwefel (*die Einwirkung, action; vollkommen, completely, trockenem, dry, schmelzenden, melting*). 2. Flüssiger Chlorwasserstoff (HCl) zeigt nicht die Eigenschaften einer Säure. 3. Die technische Säure enthält Schwefelsäure, freies Chlor, Eisen, Arsen und seltener Selen (*seltener, more seldom, i.e., occasionally, Selen, selenium, technisch, commercial*).

#### D Word Study.

(1) *Cognates* An *f* or *v* in English may correspond to a German *b*: eben, even, plane, über, over, about, concerning, das Silber, silver; das Übel, evil, der Biber, beaver, etc.

*Suggest English words for* die Überproduktion, das Fieber, das Fiebertpulver, geben, das Grab, kleben (to cleave or adhere), die Leber, halb, lieblich, der Stab (stick), haben, heben, das Sieb, das Weib.

(2) *Use of the Suffix -e in the Formation of Nouns* In addition to those nouns which are formed by converting verb stems into nouns, there is a set of closely related nouns which are formed by the addition of the suffix *e* to verb stems and to adjectives. These nouns are feminine and belong to the weak declension. For example: biegen, to bend, die Biege, bend, bow, fallen, to fall, drop, die Falle, trap, gären, to ferment, die Gärung, fermentation, die Gäre, fermenting mixture, geben, gab, gegeben, la give, die Gabe, gift, helfen, half, geholfen, er hilft, to help, die Hilfe, help, relief, liegen, lay, gelegen, to lie or be situated, die Lage, situation, layer, reihen, to arrange in series, die Reihe, series, groß, large, die Größe, magnitude, size, dicht, dense, die Dichte, density, etc.

Form nouns from the following, and give their meaning: anlegen, legte — an, angelegt, to found, plan, beizen, to corrode, annehmen, nahm an, angenommen, to assume, fragen, to ask, fullen, to fill up, glätten, to polish, angeben, gab — an, angegeben, to specify, folgen, to follow, quellen, to spring, well up, stellen, to place or put, kalt, cold, lang, long, eng, narrow.

(3) *Word group for the verb tragen, trug, getragen, or trägt, to carry; betragen, to amount to, der Betrag, the amount, das Betragen, behavior; ertragen, to endure or bear; vertragen, to endure, to tolerate, der Vertrag, agreement, verträglich, compatible, endurable, die Verträglichkeit, compatibility, zuträglich, beneficial*

Separable verbs and related words abtragen, to carry off, antragen, to propose, to offer, der Antrag, proposition, auftragen, to lay on or apply, der Auftrag, the application, commission, austragen, to decide; der Austrag, decision; übertragen, to transfer, to transmit, der Überträger, transmitter, carrier, übertragbar, transferable, die Übertragung, transference, etc.

(4) *Inorganic Nomenclature* The Binary Compounds (Die binären Verbindungen) When atomic ratios are not expressed, a binary compound may be expressed by prefixing the name of the electronegative element to the name of the other element

|                    |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| (das) Chlorkupfer  | copper chloride (CuCl <sub>2</sub> ) |
| (das) Bromkalzium  | calcium bromide (CaBr <sub>2</sub> ) |
| (das) Schwefelzink | zinc sulfide (ZnS)                   |

The addition of the suffix *-id* to the name of the electronegative element may be used This corresponds to the English suffix *-ide*

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| das Kupferchlorid | copper chloride |
| das Kalziumbromid | calcium bromide |
| das Zinksulfid    | zinc sulfide    |

The suffix *id* is not added to names of elements ending in *-stoff* or to the term *Schwefel* When atomic ratios are expressed the prefixes *di-*, *tri-*, *tetr-*, *pent-*, etc., are used as in English, or the suffixes *-ür*, and *-id* are used as previously explained The hydro acids are named by the use of the suffix *-wasserstoffsäure*

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure | HCl hydrochloric acid                                    |
| Jodwasserstoffsäure              | HJ or HI hydriodic acid                                  |
| Fluorwasserstoffsäure, Flußsäure | HF hydrofluoric acid                                     |
| Bromwasserstoffsäure             | HBr hydrobromic acid                                     |
| Schwefelwasserstoff              | H <sub>2</sub> S hydrogen sulfide                        |
| Cyanwasserstoffsäure, Blausäure  | HCN hydrocyanic acid                                     |
| Ferrocyanwasserstoffsäure        | H <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> hydroferrocyanic acid |
| Schwefelcyanwasserstoffsäure,    | HSCN thiocyanic acid                                     |
| Rhodanwasserstoffsäure           | •  |
| Ferricyanwasserstoffsäure        | H <sub>3</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> hydroferricyanic acid |

However, the pure compounds HCl, HBr, HF, and HI (HJ) are called Chlorwasserstoff, Bromwasserstoff, Fluorwasserstoff, and Jodwasserstoff, respectively

## LESSON IX

### WORD ORDER. NORMAL AND INVERTED WORD ORDER. COÖRDINATING CONJUNCTIONS

**41. Word Order.** The order in which the different structural units of the sentence may be set down varies considerably in German. German writers, in general, strive to emphasize those words or units of the sentence which are the most important in conveying the meaning by placing them first, regardless of whether they constitute the subject or verb, or are predicate elements such as adjectives, adverbs, prepositional phrases, or objects of the verb. Other rules of order also come into consideration in dependent clauses. It is this variation in word order which usually leads to confusion in translation, especially, perhaps, in technical material.

Explanations of German word order are usually made with respect to the subject and verb. In English, the subject nearly always precedes the verb unless the sentence is a question or a command. In German, however, there are three main orders which are based on the relative positions of the subject and verb in the sentence or clause.

(1) *The Normal Word Order* Normal word order is that in which the subject precedes the inflected part of the verb.

|                   |                                      |   |   |
|-------------------|--------------------------------------|---|---|
| 1                 | 2                                    | 3                                       |   |
| Subject           | Verb                                 | Predicate                               | " |
| (Das) Eis         | schmilzt                             | bei -18° bei einem Druck von 13000 Atm. |   |
| Ice melts at -18° | at a pressure of 13,000 atmospheres. |   |   |

(2) *The Inverted Word Order* Inverted word order is that in which the subject follows the verb. This order is used in all independent sentences when a particular part of the predicate is placed at the beginning of the sentence, which is usually done for the sake of emphasis. Only one predicate unit may be placed first, for example, both the direct object and the indirect object cannot be placed before the verb — only one of them may precede it. Further, no words may be placed between the verb and the subject in this type of word order. There are analogous constructions in English: cf. *Scarcely had I opened, etc.*



**42. Co-ordinating Conjunctions.** The co-ordinating conjunctions are used to join independent clauses in compound sentences and do not affect the word order

\*und, and

\*oder, or

\*aber, but

\*allein, only, but

\*denn, for

\*sondern, but

**Notes** *Denn*, meaning *for*, is not interchangeable with the subordinating conjunction, *weil*, meaning *because*

*Sondern*, meaning *but*, is used with independent clauses when they contradict or correct a preceding negative clause, word, or statement

Wir schreiben nicht die Namen der Elemente, sondern wir verwenden Abkürzungen, sogenannte Symbole.

*We do not write out the names of the elements but we use abbreviations, so-called symbols*

## VOCABULARY

### Nouns

\*der Farbstoff (-es, -e), dye, dye-stuff, coloring matter

der Indikator (-s, -en), indicator

der Lackmus (-), litmus

\*der Nachweis (-es, -e), detection, proof, evidence

der Zerfall (-s, -e), dissociation, decomposition

\*die Auflösung (-, -en), solution, analysis

\*die Bestimmung (-, -en), determination, detection, estimation

\*die Färbung (-, -en), coloring, coloration, tinge, hue

\*die Größe (-, -n), size, magnitude, extent, amount

die Hydroxylgruppe (-, -n), hydroxyl group, -OH

die Hydroxylverbindung (-, -en), hydroxyl compound

\*die Leitfähigkeit (-, -en), conductivity, conducting capacity

die Stärke (-, -n), strength

### Nouns

das Calciumhydroxyd (-s, -e), calcium hydroxide, slaked lime,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

das Hydroxylion (-s, -en), hydroxyl ion, OH

das Kongorot (-e)s, Congo red

das Metallion (-s, -en), metallic ion

das Methylorange (-s, -), methyl orange

das Phenolphthalein (-s, -), phenolphthalein

das wässrige Ammoniak, aqueous ammonia

### Verbs

\*bestehen (aus) (s), to consist (of)

\*ermitteln, to ascertain, determine, find out

\*verwenden, to use, employ, apply

\*veranlassen to induce, give rise to, cause, occasion



*Adjectives*

- \*abhängig (von), dependent upon, subject to, depending
- \*alkalisch, alkaline
- bläufrot, pale red, pink
- \*einzeln, single, individual
- elektrisch, electrical
- \*farblos, colorless
- \*genau, exact, accurate, minute
- \*konzentriert, concentrated

*Adjectives*

- \*mehrere, several
- \*verschieden, different, various

*Adverbs*

- \*auch, even
- \*hier, here, present
- \*immer, always, ever, continually
- \*wie, how, like, as (conj.)

## LESESTÜCK

## Die Basen

A. Die Basen sind Hydroxylverbindungen der Metalle, d. h. das Molekül einer Base besteht aus einem Atom eines Metalls und einer Hydroxylgruppe oder Hydroxylgruppen nach der Wertigkeit des Metalls. Einwertige Basen haben nur eine Hydroxylgruppe in dem Molekül, aber mehrwertige Basen haben mehrere solche Hydroxylgruppen. Zum Beispiel hat Natriumhydroxyd die Formel NaOH, und Calciumhydroxyd die Formel  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Bei der Auflösung von Basen in Wasser zerfallen sie und geben Metallionen und Hydroxylionen. Die Hydroxylionen sind charakteristisch für die Basen wie die Wasserstoffionen für die Säuren. Auch bei den Basen erfolgt der Zerfall nicht immer in der gleichen Weise, hier ist die Dissoziation abhängig von der Natur der einzelnen Base und der Verdünnung. Genau wie bei den Säuren mißt man auch bei den Basen die Stärke an der Größe der Dissoziation, die man durch Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit ermittelt. Starke Basen zerfallen schon in konzentrierter Lösung, aber schwache Basen zerfallen erst in verdünnter Lösung.

Zum Nachweis von Säuren und Basen verwendet man Farbstoffe, Lackmus, Kongorot, Methylorange und Phenolphthalein. Diese Farbstoffe geben verschiedene Färbungen mit Säuren oder Basen. Lackmus wird z. B. durch Basen blau, Kongorot durch Säuren blau und durch Basen rot. Das Phenolphthalein wird blaßrot in alkalischer Lösung und farblos in saurer Lösung. Wasserstoffionen veranlassen die saure Reaktion und Hydroxylionen die alkalische Reaktion. Solche Farbstoffe heißen Indikatoren.

Wichtige Basen sind Natriumhydroxyd, Kaliumhydroxyd, Ammoniak oder wässriges Ammoniak, Calciumhydroxyd usw.

Norrs' 1 Die, *which* (relative transposes word order) 2 Translate *ermittelt* as if it stood immediately after *man*.<sup>3</sup> *misst*... *an, measures by*

B. Translate into German: 1 Bases are hydroxyl compounds of the metals 2 For example, sodium hydroxide (das Natriumhydroxyd) has the formula NaOH. 3 On (bei) solution in water, bases decompose and give hydroxyl ions and metallic ions 4 Hydroxyl ions are characteristic for bases as hydrogen ions for acids 5 With the bases the dissociation is dependent upon (von) the nature of the base 6 It is also dependent upon the dilution (Verdünnung). 7. Exactly as with the acids, one measures the strength of the bases by the magnitude of the dissociation 8 By means of the electrical (elektrische) conductivity one ascertains the magnitude of the dissociation 9 Strong (starke) bases decompose even in concentrated (konzentrierter) solution 10 Weak (schwache) bases dissociate only in dilute (verdünnter) solution 11 In the molecule of that base there is only one hydroxyl group 12 For the (= zum) detection (Nachweis) of acids and bases one uses dyestuffs 13 These dyestuffs are called indicators 14 Phenolphthalein, Congo red, litmus, and methyl orange are indicators 15 In this solution phenolphthalein becomes pale red 16 In acid (saurer) solution it is colorless 17 Hydrogen ions cause the acid (saure) reaction and hydroxyl ions give the alkaline (alkalische) reaction 18 Sodium hydroxide, aqueous ammonia and slaked (gelöschter) lime are important (wichtige) bases 19 The conductivity of this salt is ordinarily high 20 Ordinarily the life of these animals is short (kurz). 21 Carbon dioxide becomes solid at 57° 22 The air is not a compound but (sondern) a mixture of gases 23 In these reactions one sees examples of the chemical (chemischen) properties of the hydroxyl group 24 For the estimation of these bases one does not use any phenolphthalein

### C. Supplementary Exercises

(1) *Invert the following sentences and translate* 1 Man verwendet das Methylorange in diesem Falle 2 Wir finden das Natriumhydroxyd in jener Körperklasse. 3. Jene Reaktionen verlaufen nur in wässrigen Lösungen. 4. Man ermittelt das spezifische Gewicht

von Flüssigkeiten durch das Pyknometer (*pycnometer*) oder Hydrometer. 5. Das spezifische Gewicht solcher Verbindungen ist gewöhnlich sehr hoch. 6. Er erhält Alkohol statt Wassers in diesem Falle. 7. Wir schreiben diese Abkürzungen statt der Namen der Elemente. 8. Das Gefäß zersprang<sup>1</sup> während der Destillation. 9. Man hält die Temperatur innerhalb dieser Grenzen. 10. Ich messe die Dissoziation genau wie bei den Säuren.

<sup>1</sup> Cracked.

(2) *Supply the proper form of the word in parentheses and translate.*

1. Man (messen) die Temperatur durch (ein) Thermometer. 2. Ich (ermitteln) die Anzahl von (Atom) in (die) Essigsäure. 3. Man (finden) (die) Strukturformel auf (jene) Seite (page). 4. Er (schreiben) (der) Reaktion durch (ein) Gleichung. 5. Man (messen) (der) Stärke durch (der) Leitfähigkeit. 6. Wir (nennen) (solcher) Verbindungen (Indikator). 7. Du (bezeichnen) (der) Wasserstoffion durch (die) Symbol, H+. 8. Man (schreiben) (ein) Hydroxylion OH-. 9. (Die) Wasserstoff (ersetzen) (dieser) Gruppen in (jener) Verbindungen. 10. Es gehört zu (das) Gebiet (der) physikalischen Chemie.

#### D. Word Study.

(1) *Cognates* A German *ch* or *k* may be equivalent to an English *k* or *ch*: die Stärke, starch, die Milch, milk, machen, to make, der Bruch, fracture, break, etc.

*Suggest English terms for:* das Buch, der Buchdrucker, die Eiche (ei = oa), wachen, brechen, gleich (gl = l), der Becher, das Joch, der Monch

(2) *Nouns ending in -ung* The suffix *-ung* is used to form nouns from verb stems, and occasionally from other nouns or adjectives. Such nouns are always feminine and belong to the weak declension, i.e., they form the plural in *-en*. The suffix *-schaft* is occasionally used in the same manner.

anwenden, to use or employ

die Anwendung (—, -en), use, application

aufbewahren, to store up, preserve

die Aufbewahrung (—, -en), storage

verbinden, to combine

die Verbindung (—, -en), compound, connection

gleich, equal to

die Gleichung, equation

der Teil, part, portion

die Teilung, division

verwandeln, to change, transform

die Verwandlung (—, -en), transformation

eigen, individual, own

die Eigenschaft, property

der Gesell, comrade

die Gesellschaft, society, company

Using the ending *-ung*, form nouns from: *abkühlen*, to cool down, *absetzen*, to deposit or settle out, *anordnen*, to arrange; *darstellen*, to prepare; *herstellen*, to produce, *ausdehnen*, to expand, *behandeln*, to treat; *bilden*, to form, *berühren*, to touch, *entfernen*, to remove or extract, *gelten*, to have value, *lösen*, to dissolve, *überführen*, to convert

Using the ending *-schaft*, form nouns from: *wissen*, to know; *der Nachbar*, neighbor

(3) Word group for the verb *stehen*, stand, *gestanden*, er *steht*, to stand *der Stand*, position, *der Standpunkt*, standpoint, *ständig*, stationary

Inseparable prefix verbs and related words *bestehen* (aus), to consist of, *das Bestehen*, composition, *erstehen*, to buy at auction, *entstehen*, to arise, to be formed, *die Entstehung*, origin, *der Entstehungszustand*, nascent state; *verstehen*, to understand, to mean, *der Verstand*, intelligence, *verständlich*, reasonable; *verständigen*, to inform, *das Verständnis*, comprehension; *verständlich*, intelligible

Separable verbs and related words *der Anstand*, delay, *aufstehen*, to stand up, *der Aufstand*, revolt, *ausstehen*, to endure, *der Ausstand*, strike, *mißverstehen*, to misunderstand, *nachstehend*, following, *überstehen*, to overcome; *umstehen*, to stand about, to spoil, *der Umstand*, circumstance, *unterstehen*, to perian, *widerstehen*, to resist, *der Widerstand*, resistance

(4) Inorganic Nomenclature The Bases and Basic Oxides (die Basen, oder Alkalihydroxyde)

|  |  |
|--|--|
| das Calciumoxyd, das Kalziumoxyd, der Kalk, der Atzkalk    | CaO calcium oxide                                    |
| Calciumhydroxyd, Kalkhydrat, geloschter Kalk               | Ca(OH) <sub>2</sub> calcium hydroxide or slaked lime |
| Bariumoxyd, der Baryt, die Baryterde                       | BaO barium oxide                                     |
| Barium hydroxyd, Barythydrat, Barv-lauge                   | Ba(OH) <sub>2</sub> barium hydroxide                 |
| Magnesiumoxyd, Magnesia                                    | MgO magnesium oxide                                  |
| Magnesiumhydroxyd  | Mg(OH) <sub>2</sub> magnesium hydroxide              |
| Bleioxyd, Plumbioxyd, Lithargyrum                          | PbO lead monoxide or litharge                        |
| Natriumhydroxyd, Natronhydrat, Natron-lauge, das Atznatron | NaOH sodium hydroxide                                |
| Kaliumhydroxyd, Atzkali, Aetzkali                          | KOH potassium hydroxide                              |
| das Ammoniak, Ammoniakwasser, der Salmiakgeist             | NH <sub>4</sub> OH ammonium hydroxide                |
| das Ammoniumhydroxyd                                       |  |



## LESSON X

PAST TENSE OF WEAK AND STRONG VERBS  
DECLENSION OF THE EIN WORDS

43 Formation of the Past Tense, Indicative Mode, for Weak Verbs. This tense is regularly formed by adding to the stem of the infinitive the following endings:

*Singular:* -(e)te, -(e)test, -(e)te      *Plural:* -(e)ten, -(e)tet, -(e)ten

NOTE Inclusion of euphonic e (§ 15), in the ending, for verbs whose root ends in d or t, or in a single m or n after a consonant other than l or r, may be necessary, as in *arbeiten, to work, öffnen, to open, leiten, to conduct, rechnen, to calculate, atmen, to breathe, reden, to talk;* etc

44. Past or Preterit Indicative of Zeigen, to Show, and Rechnen, to Calculate.

*Singular*

*I showed, was showing, etc*

*I calculated, was calculating, etc*

ich zeigte

ich rechnete

du zeigtest

du rechnetest

er, sie, es zeigte

er, sie, es rechnete

*Plural*

wir zeigten

wir rechneten

ihr zeigtet

ihr rechnetet

sie zeigten

sie rechneten

*Polite form for second person, singular and plural*

Sie zeigten

Sie rechneten

NOTE Only one German form is used for the English simple, progressive, and emphatic forms in all tenses *I showed, was showing, used to show, did show* = *ich zeigte*.

45. Formation of the Past Indicative for Strong Verbs. The stem of the strong verb for the past tense is one of the principal parts of the verb (cf § 13) and is also the first and third person form for the past tense. It is derived from the present infinitive by a stem vowel change (cf § 13), and in many cases the final consonant of the infinitive stem also changes:

| <i>Infinitive</i>       | <i>Past Tense</i>    |
|-------------------------|----------------------|
| treiben, to drive       | trieb, drove         |
| schmelzen, to melt      | schmolz, melted      |
| finden, to find         | fand, found          |
| empfehlen, to recommend | empfehl, recommended |
| messen, to measure      | maß, measured        |
| betragen, to amount to  | betrug, amounted to  |
| enthalten, to contain   | enthielt, contained  |
| verlaufen, to proceed   | verließ, proceeded   |
| heißen, to be called    | hieß, was called     |
| stehen, to stand        | stand, stood         |
| gehen, to go            | ging, went           |

To form the past indicative tense, endings are added to the past stem of the strong verb *except* in the first and third persons singular. The endings are *Singular* —, -(e)st, —. *Plural* -en, -(e)t, -en.

*Singular*

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| ich fand, I found, etc. | ich trieb, I drove, etc. |
| du fandest              | du triebst               |
| er, sie, es fand        | er, sie, es trieb        |

*Plural*

|            |             |
|------------|-------------|
| wir fanden | wir trieben |
| ihr fandet | ihr triebt  |
| sie fanden | sie trieben |
| Sie fanden | Sie trieben |

NOTE To find the first person singular past tense of irregular verbs consult Appendix, p 267

46 **Past Indicative of the Auxiliary Verbs *Haben, Sein, and Werden*.** These verbs have the stems

| <i>Present Infinitive</i> | <i>Past</i>   |
|---------------------------|---------------|
| haben, to have            | hatte, had    |
| sein, to be               | war, was      |
| werden, to become         | wurde, became |

Their past tense is as follows

*Singular*

|                  |                |                     |
|------------------|----------------|---------------------|
| ich hatte, I had | ich war, I was | ich wurde, I became |
| du hattest       | du warst       | du wurdest          |
| er } hatte       | er } war       | er } wurde          |
| sie } hatte      | sie } war      | sie } wurde         |
| es } hatte       | es } war       | es } wurde          |

*Plural*

|            |           |            |
|------------|-----------|------------|
| wir hatten | wir waren | wir wurden |
| ihr hattet | ihr wart  | ihr wurdet |
| sie hatten | sie waren | sie wurden |

*Polite form for second person, singular and plural*

|            |           |            |
|------------|-----------|------------|
| Sie hatten | Sie waren | Sie wurden |
|------------|-----------|------------|

47. **Summary of Past Tense Stems for Strong Verbs Already Considered.** The following group of irregular verbs has occurred in Lessons I to X:

|   | <i>Present Infinitive</i> | <i>Past Stem</i> |
|---|---------------------------|------------------|
|   | <i>to possess</i>         | besaß            |
| 1 | <i>to consist (of)</i>    | bestand          |
| 1 | <i>to amount to</i>       | betrug           |
| 2 | <i>to contain</i>         | enthielt         |
|   | <i>to obtain</i>          | erhielt          |
|   | <i>to raise</i>           | erhob            |
| 1 | <i>to win, to gain</i>    | erwarb           |
|   | <i>to fall</i>            | fiel             |
|   | <i>to find</i>            | fand             |
|   | <i>to give</i>            | gab              |
|   | <i>to go</i>              | ging             |
|   | <i>to pour</i>            | goß              |
|   | <i>to be called</i>       | hieß             |
|   | <i>to come</i>            | kam              |
|   | <i>to allow</i>           | ließ             |
|   | <i>to be (situated)</i>   | lag              |
|   | <i>to melt</i>            | schmolz          |
|   | <i>to write</i>           | schrieb          |
|   | <i>to be</i>              | war              |
|   | <i>to stand</i>           | stand            |
|   | <i>to combine</i>         | verband          |
|   | <i>to proceed</i>         | verließ          |
|   | <i>to become</i>          | wurde            |
|   | <i>to know</i>            | wußte            |
|   | <i>to dissociate</i>      | zerfiel          |

48. **Use of the Past Tense.** The present and past (imperfect or preterit) tenses are the only simple tenses in German. The past tense is generally used to represent an event in past time in relation to other events in past time, that is, in the narration of past events.

In scientific literature the past or perfect tenses are encountered most frequently in works of historical nature or in summaries of developments along the line of work in question

49 Declension of the *Ein* words. The possessive adjectives are declined in the singular like *ein* and *kein* (§ 9); in the plural they have the same endings as the definite article

|          |               |               | <i>Singular</i> |                    |               |               |                       | <i>Plural</i> |
|----------|---------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------|---------------|-----------------------|---------------|
|          |               |               | <i>Masc</i>     | <i>Fem</i>         | <i>Neut</i>   |               | <i>All Genders</i>    |               |
| <i>N</i> | <i>ein</i>    | <i>Fall</i>   | <i>eine</i>     | <i>Eigenschaft</i> | <i>ein</i>    | <i>Buch</i>   |                       |               |
| <i>G</i> | <i>eines</i>  | <i>Falles</i> | <i>einer</i>    | <i>Eigenschaft</i> | <i>eines</i>  | <i>Buches</i> | <i>Ein ha-</i>        |               |
| <i>D</i> | <i>einem</i>  | <i>Falle</i>  | <i>einer</i>    | <i>Eigenschaft</i> | <i>einem</i>  | <i>Buch</i>   | <i>no plural</i>      |               |
| <i>A</i> | <i>einen</i>  | <i>I all</i>  | <i>eine</i>     | <i>Eigenschaft</i> | <i>ein</i>    | <i>Buch</i>   | <i>form</i>           |               |
| <i>N</i> | <i>sein</i>   | <i>Fall</i>   | <i>seine</i>    | <i>Eigenschaft</i> | <i>sein</i>   | <i>Buch</i>   | <i>seine Bücher</i>   |               |
| <i>G</i> | <i>seines</i> | <i>Falles</i> | <i>seiner</i>   | <i>Eigenschaft</i> | <i>seines</i> | <i>Buches</i> | <i>seiner Bücher</i>  |               |
| <i>D</i> | <i>seinem</i> | <i>Falle</i>  | <i>seiner</i>   | <i>Eigenschaft</i> | <i>seinem</i> | <i>Buch</i>   | <i>seinen Büchern</i> |               |
| <i>I</i> | <i>seinen</i> | <i>Fall</i>   | <i>seine</i>    | <i>Eigenschaft</i> | <i>sein</i>   | <i>Buch</i>   | <i>seine Bücher</i>   |               |

The possessives declined like *ein* and *sein* are

|                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| (ich) <i>mein</i> , my      | (wir) <i>unser</i> , our              |
| (du) <i>dein</i> , your     | (ihr) <i>euer</i> , your (pl)         |
| (er) <i>sein</i> , his, its | (sie) <i>ihr</i> , their              |
| (sie) <i>ihr</i> , her, its | (Sie) <i>Ihr</i> , your (polite form) |

NOTES 1 The subject pronouns to which each possessive adjective corresponds are placed in parentheses

2 The following meanings should be observed

*mein Buch*, your book (one person and one book)

*euer Buch*, your book (several persons and one book)

*mein Bucher*, your books (one person and several books)

*eure Bücher*, your books (several persons and several books)

*Ihre Bücher*, your books (several books belonging to one, or more than one, person)

3 Articles or adjectives are repeated before each noun when the nouns are of different gender

4 The following contracted forms of *unser* are occasionally found.

*Gen* *unsers*, *unares* = *unseres*

*Dat* *unserm*, *unarem* = *unserem*

5 Possessives used as pronouns are declined like *dieser*.



6. When used by itself in the predicate the possessive pronoun is not inflected, except *Ihr* or *Ihr*.

Das ist dein. *That is yours*

But Jene Nummer ist deine. *That number is yours.*

## VOCABULARY

### Nouns

der Anato'm (-s, -e), anatomist  
 der Dichter (s, -), poet  
 \*der Forscher (-s, -), investigator  
 \*der Gegenstand (-s, -e), subject  
 der Kosmos (-, -), (Greek), world  
 der Mathema'tiker (-s, -), mathematician  
 der Mönch (-es, -e), monk  
 der Professo'r (-s, -en), professor  
 der Psycholo'g(e) (-en, -en), psychologist  
 der Schüler (-s, -), scholar  
 der Unterrichts (-[e]s, -), instruction  
 der Zentra'lpunkt (-[e]s, -e), central point, center  
 der Zweig (-[e]s, -e), branch, section, department  
 \*die Arbeit (-, -en), work, toil  
 die Empfehlung (-, -en), recommendation  
 \*die Entwicklung (-, -en), development  
 die Experimenta'lforschung (-, -en), experimental investigation  
 \*die Farbe (-, -n), color, dye, hue  
 \*die Frage (-, -n), question, problem  
 \*die Geschichte (-, -n), history  
 die Gunst (-, Gunstbezeugungen), favor, kindness  
 die Universita't (-, -en), university  
 die Erbllichkeit, or Vererbung (-, -en), heredity

### Nouns

die Vererbungsforschung (-, -en), heredity, genetics  
 \*die Welt (-, -en), world  
 \*die Wissenschaft (-, -en), science, learning  
 \*das Jahrhu'ndert (-s, -e), century  
 \*das Land (-es, -er), land, soil (pl country)  
 \*das Mittel (-s, -), mean(s)  
 das Privata'blaborato'rium (-s, -ien), private laboratory  
 das Studium (-s, -ien), study  
 \*das Werk (-[e]s, -e) work (look)

### Verbs

\*arbeiten, to work  
 \*begegnen (+ dat), to meet with, to encounter  
 \*entdecken, to discover  
 \*erheben (erhob), to raise, to elevate, to obtain (cf heave)  
 eröffnen, to open  
 errichten, to erect, to set up, to establish  
 erwerben (erwarb), to gain, to obtain, to earn, to win, to acquire  
 \*gehen (ging) (geht) to go  
 \*gründen, to ground, to establish or found  
 \*kommen (kam), to come  
 \*stehen (stand) (steht), to stand, to be (located), to become, to answer for  
 sterben (starb), to die (cf starve)  
 \*studie'ren, to study

*Adjectives*

ästhetisch, aesthetic  
 botanisch, botanical  
 \*deutsch, German  
 experimentell, experimental  
 französisch, French  
 \*naturwissenschaftlich, physical,  
 pertaining to the natural sciences  
 neunzehnt, nineteenth

*Adjectives*

österreichisch, Austrian  
 philosophisch, philosophical  
 \*vorbildlich, typical, representa-  
 tive, model, ideal  
 \*wissenschaftlich, scientific

*Conjunction*

\*indem, while, by

## LESESTÜCK

## Große Deutsche Forscher — Liebig

A. Beim wissenschaftlichen Studium begegnet man den Namen vieler deutscher Forscher. Unter ihnen<sup>1</sup> sind Gauß, von Haller, Bunsen, Kirchhoff, Mendel, Zollner, Ohm, Sachs, Humboldt, Wohler, Helmholtz, Weismann, Schleiden, Johannes Müller, Koch, Wassermann und Lichig. Mendel, ein österreichischer Monch, gründete die Wissenschaft der Vererbungsforschung (Genetik), indem er das Vererbungsgesetz entdeckte. Goethe, der größte<sup>2</sup> deutsche Dichter des 19. (neunzehnten) Jahrhunderts „stand im Mittel der ganzen wissenschaftlichen Entwicklung des neunzehnten Jahrhunderts.“ Unter seinen wissenschaftlichen Werken findet man „Die Geschichte der Farbe“ und „Geschichte meiner botanischen Studien.“

Helmholtz war Mathematiker, Anatom, Psycholog und schrieb über philosophische und ästhetische Fragen. Humboldt schrieb seine Werke auf deutsch und französisch, aber sein größtes Werk, den „Kosmos“, schrieb er auf deutsch.

Liebig (Justus Freiherr von) war einer<sup>3</sup> der größten Chemiker der Welt im 19. (neunzehnten) Jahrhundert. Er studierte in Bonn und Erlangen, ging (im Jahre) 1822 nach Paris, wo<sup>4</sup> er bei Thénard arbeitete, und erwarb durch seine Arbeit die Gunst Alexander von Humboldts, der<sup>5</sup> ihm<sup>6</sup> das Privatlaboratorium Gay-Lussacs eröffnete. Auf die Empfehlung Humboldts wurde er Professor der Chemie in Gießen im Jahre 1826. Hier errichtete er das erste chemische Laboratorium für experimentellen Unterricht und erhob die Universität zu einem Zentralpunkt des chemischen Studiums. Sein Laboratorium wurde vorbildlich für alle Zweige der naturwissenschaftlichen Experimentalforschung. Aus allen Ländern kamen Schüler nach Gießen, um<sup>7</sup> bei Liebig zu studieren. Liebig starb im Jahre 1873.

NOTES 1 *Ihnen* (pers pron), *them* 2. *Größte, greatest* 3 *Einer* (as pron), *one* 4 *Wo, where* (translate *arbeitete* after *er*). 5 *Der* (rel pron) *who* 6 *Ihm* (pers pron), *to him* (translate *eröffnete* after *der*). 7 *Um zu studieren* (a frequent construction, translate *um zu* as *in order to*)

B. Translate into German: 1 He discovered (use *entdecken*) that substance 2. Liebig established a laboratory 3 Did you find chlorine in that solution? 4 The flame became yellow 5 The ice melted 6 We brought about the cooling by means of the expansion of ammonia 7 Liebig became professor at Gießen in the year 1826 8 They (es) were not good (*gute*) crystals 9 We obtained no results 10 Gay-Lussac opened his private laboratory to Liebig 11 The professor came to my laboratory 12 His experimental (*experimentellen*) investigations caused those developments in the industry 13 He raised his university to (be) a center of chemical (*chemischen*) study 14 I calculated its molecular weight 15 His results were too high 16 It dissociated even at those temperatures 17 The reaction proceeded slowly (*langsam*) 18 He wrote his book in German 19 Grignard wrote his book in French 20 I showed the professor my laboratory 21 In that case we used this indicator, but it was unsatisfactory (*ungenügend*). 22 His theory became well known 23 My solutions were too strong. 24 His work belonged to the field of organic (*organischen*) chemistry.

### C. Supplementary Exercises

(1) *Supply the correct past tense form of all verbs and the proper form of other words enclosed in parentheses and translate* 1 Ich (*rechnen*) mit (*mein*) Erfolgen 2 Er (*zeigen*) dem Herrn (*ein*) Abbildung 3 Wir (*berechnen*) (*jen*) Molekulargewichte 4 Sie (*arbeiten*) den ganzen Tag 5 (*Dies*) Lösungen (*leiten*) den elektrischen Strom 6 Er (*atmen*) mit Mühe (*with difficulty*). 7 (*Dies-*) Saure (*oxydieren*) (*jen-*) Metalle 8 Es (*sein*) nicht löslich in (*jen-*) Lösungsmittel. 9. (*Jen-*) Verbindung (*sieden*) bei 80° 10 Er (*machen*) jene Substanz nicht 11. Man (*bewirken*) die Entfernung des Kohlendioxids durch gelöschten Kalk 12. (*Solch-*) Teilchen (*sein*) zu klein 13 (*Sein*) Molekulargewicht (*betragen*) 108 14 Er (*erhalten*) (*der*) Verbindung auf diesem Wege. 15. (*Dies-*) Reaktion (*werden*) sehr wichtig 16 Die (*Krystalle*) (*schmelzen*) bei 45° 17 Die Dissoziation (*verlaufen*) bei hohen Temperaturen. 18. (*Solch-*) Erscheinungen (*sein*) selten. 19. Er

(schreiben) (ein) Buch. 20. Durch (dies-) (Vorgang) (erhalten) er das Aluminium. 21. Sie (verwenden) nicht die Symbole sondern (schreiben) die Namen der Elemente. 22 Er (werden) Professor im Jahre 1826 23 Wir (haben) (sein) Bücher 24 Wir (haben) (euer) Bücher. 25 Du (haben) (mein) Lackmuspapier 26 Ich (sein) nicht (in dem) Laboratorium 27. Das (Kochsalz) (zerfallen) in wässriger Lösung 28 Er (geben) (der) Mann (mein) Bucher 29 Wir (verwenden) (dein) Laboratoriumsapparat 30 Dies (sein) (mein) Straße (die Straße, street) 31 Jene (Kristall) sind schon (beautiful) 32 Das (sein) (unser) Beispiele 33 (Euer) Mineralien (enthalten) (kein) Gold 34 Dies ist (Ihr) Seite (die Seite, page) 35 Er (verwenden) (mein) Wörter 36 Es (geben) (kein) Zeichen 37 Er (geben) (der) Lehrer (Ihr) Buch. 38 Er (ermitteln) die Valenz als 1 39 (Mein) Lösungen (sein). zu konzentriert 40 Der Zerfall (erfolgt) nicht

(2) *Sight translations from the literature* 1 Das wasserfreie Aluminiumsulfat zerfällt beim Glühen in Schwefeltrioxyd und Aluminiumoxyd 2 Schließlich ist Aluminiumsulfat das Ausgangsmaterial für die Darstellung vieler Aluminiumsalze (schließlich, finally; das Ausgangsmaterial, starting material)

#### D. Word Study.

(1) *Cognates* Observe the following group of cognates das Licht, light, die Leuchte, light, die Nacht, night, die Macht, might, power, die Schlacht, battle (slaughter), leicht, light, hoch, high, dicht, tight, recht, right, die Sicht, sight, die Flucht, flight, frachten, to freight, to load, das Wacht, watch, etc Notice the corresponding consonants

(2) *Adjectives ending in -ig* The suffix -ig, and its compounds -förmig, -haltig, -mäßig, -artig, -fähig are joined to verb stems nouns, adverbs, prepositions, and adjectives, to form adjectives -wertig is joined to numerals to form adjectives indicating valence, as zweiwertig, bivalent Further, -ig, often corresponds to the English suffix -y, -förmig means having the form of something, -artig means being like something, -haltig means containing something, -mäßig means in the manner of something, -fähig carries the idea of capability gasförmig, gaseous, fertig, ready, glasartig, glasslike, gleichmäßig, uniform, leitfähig, conductive, capable of conducting (leiten, to conduct), zinnhaltig, containing tin, stanniferous.

Give the English equivalents of aderig (die Ader, vein), wasserig, abhängig (abhängen, to depend), ammoniakhaltig, schwefelartig, flüssig,

gießfähig (gießen, to pour or cast), dreiwertig, luftförmig, dampfförmig, chlorhaltig, planmäßig (der Plan, plan)

(3) *Word group for the verb brennen (to burn)*, brannte, gebrannt, es brennt brennbar, combustible, Brennbarkeit, combustibility, Brennblase, a still, Brennarbeit, fire assaying, Brennapparat, distilling apparatus

*Inseparable prefix verbs and related words* verbrennen, to burn, to bake, to scald, etc., verbrennbar, combustible, Verbrennbarkeit, combustibility, verbrennlich, inflammable, Verbrennlichkeit, combustibility, die Verbrennung, combustion, burning, die Verbrennungsanalyse, combustion analysis, der Verbrennungssofen, combustion furnace, das Verbrennungsröhr, combustion tube, der Verbrennungsvorgang, combustion process, das Verbrennungsprodukt, product of combustion, die Verbrennungswärme, heat of combustion

*Separable prefix verbs and related words* abbrennen, to burn off, to deflagrate, anbreunen, to set fire to, to catch fire aufbrennen, to burn up, to consume, ausbrennen, to burn out, to cauterize, einbrennen, to burn in, to anneal, überbrennen, to overburn, zubrennen, to roast, to calcine, to close by heating

(4) *Inorganic Nomenclature* Oxy-Compounds of the Halogens (Sauerstoff-Verbindungen der Halogene)

|   |                         |  |
|---|-------------------------|--|
| chlorine monoxide                           | $\text{Cl}_2\text{O}$   | das Chlormonoxyd   |
| hypochlorous acid                           | $\text{HClO}$           | die unterchlorige Säure                                    |
| sodium hypochlorite                         | $\text{NaClO}$          | das Natriumhypochlorit                                     |
| chlorine dioxide                            | $\text{ClO}_2$          | das Chlordioxyd  |
| chlorous acid                               | $\text{HClO}_2$         | die chlorige Säure   |
| potassium chlorite                          | $\text{KClO}_2$         | das Kaliumchlorit  |
| iodine pentoxide ( $\text{I}_2\text{O}_5$ ) | $\text{J}_2\text{O}_5$  | das Jodpentoxyd  |
| iodic acid ( $\text{HIO}_3$ )               | $\text{HJO}_3$          | die Jodsäure   |
| sodium iodate                               | $\text{NaJO}_3$         | das Natriumjodat   |
| chlorine heptoxide                          | $\text{Cl}_2\text{O}_7$ | das Chlorheptoxyd  |
| perchloric acid                             | $\text{HClO}_4$         | die Überchlorsäure, die Ueberchlorsäure, die Perchlorsäure |
| potassium perchlorate                       | $\text{KClO}_4$         | das Kaliumperchlorat                                       |

In the older literature the modified vowel sounds as in *Überchlorsäure* are usually represented by the spelling with -e, as *Ueberchlorsäure*. The umlaut is preferred in later usage

## LESSON XI

### THE TRANSPOSED WORD ORDER. SUBORDINATING CONJUNCTIONS. CONSTRUCTION OF THE CONDITIONAL CLAUSE

**50 The Transposed Word Order.** The transposed word order, in which the finite part of the verb (that part of the verb which bears the personal endings) stands at the end of the clause, is used in dependent sentences. Dependent sentences or clauses may be introduced by

(1) A subordinating conjunction:

*Man findet, daß bei mäßiger Verdünnung die Säuren in ihrer Leitfähigkeit sehr verschieden sind*

One finds, *that* in the case of moderate dilution, the acids in their conductivity very different *are*

That is,

*One finds that the acids are very different in their conductivity at moderate dilution*

In this example, the verb *sind* stands at the very end of the clause introduced by the subordinating conjunction *daß, that*. In translating a subordinate clause of the above type the student should first translate the subordinating conjunction, next the subject, which usually follows, and then he should look for the verb at the end of the subordinate clause. In other words, use the word order normal in English.

(2) Relative pronouns, *der, die, das*, meaning *which, who, that*. See Lesson XII

(3) Relative pronouns, *wer, he who*, and *was, what*. See Lesson XII

(4) Relative adverbs. See Lesson XII.

**51 The Subordinating Conjunctions.** The principal subordinating conjunctions that introduce subordinate clauses, and, therefore, require the transposed word order are:

\*als, when, as

\*als ob, as if

\*bevor, before

\*bis, until, till, even to

\*da, since, because, as, inasmuch as

\*damit, so that, in order that, to, in order to

\*daß, that

\*ehe, before, ere

\*indem, while, as, in that, by (+ ing)

\*nachdem, after, according as, after the time that

\*ob, whether, if

\*obgleich, although

\*während, while

\*wann, when

\*weil, because

\*wenn, when, if, in case, provided

NOTES 1 Other less frequently occurring subordinating conjunctions and adverbs requiring the transposed word order are

als wenn, as if

auf daß, in order that

\*falls, in case of

indem, in that, while, by

\*indes, while

inwiefern, how far

inwieweit, how far

\*je nachdem, according as

obschon, although

obwohl, though

sobald, as soon as

\*sowie, as, just as

\*warum, why

\*wenn auch, even though

wenngleich, though, although

weshalb, why

\*wie, as, how

\*wo, where

wofern, so far as, if

A few examples illustrating the word order with subordinating conjunctions are

*Da der Sauerstoff zweiwertig ist, so ist das Mangan in der Verbindung  $MnO_2$  vierwertig*

*Since oxygen is bivalent, manganese is quadrivalent in the compound  $MnO_2$*

Note that *da*, beginning the dependent clause, causes the verb *ist* to be placed at the very end of the subordinate clause

*Die Frage, ob das Molekül des Ozons aus zwei oder drei Atomen besteht, beantwortet man durch die Bestimmung des Molekulargewichts*

*The question whether the ozone molecule consists of two or three atoms is answered (or one answers) by means of the determination of the molecular weight*

*Den gasförmigen Chlorwasserstoff gewinnt man technisch aus dem Kochsalz, indem man es mit Schwefelsäure zersetzt.*

*One produces gaseous hydrogen chloride industrially from sodium chloride, by decomposing it with sulfuric acid.*

Or: *Gaseous hydrogen chloride is produced industrially from sodium chloride by decomposing it with sulfuric acid.*

## 52. Word Order in a Complex Sentence.

(1) The inverted word order is required in a main clause if a dependent clause precedes it:

Wenn man Schwefel an der Luft erhitzt, so entzündet er sich.

*If sulfur is heated in the air, it ignites* (Entzündet precedes er because the subordinate clause precedes the main clause)

Da der Sauerstoff zweiwertig ist, so ist das Mangan in der Verbindung  $MnO_2$  vierwertig

*Since oxygen is bivalent, manganese is quadrivalent in the compound  $MnO_2$ , (ist precedes the subject das Mangan since the subordinate clause precedes the main clause)*

(2) If *wenn*, meaning *if*, is omitted from a conditional (complex) sentence, the inverted word order is used in the subordinate clause, that is, the verb begins the sentence and is followed by the subject. The principal clause also has the inverted word order, and is generally introduced by *so* which is not translated

<sup>1</sup> Erhitzt | <sup>2</sup> man | Schwefel an der Luft, (so) <sup>1</sup> entzündet | <sup>2</sup> er sich.  
*If sulfur is heated in the air, it ignites*

<sup>1</sup> Sinkt sein Gehalt | <sup>2</sup> unter 98 %, (so) <sup>1</sup> wird | <sup>2</sup> das Metall spröde.  
*If its content falls below 98 %, (then) the metal becomes brittle*

## 53. Distinction in Use Between Certain Similar Subordinating Conjunctions.

(1) *Als*, *wenn*, and *wann* are all equivalent to the English *when*. *Als* means *when* in referring to a definite time in the past. Further, conjunctive *als* must not be confounded with *als* (as comparative conjunction) meaning *than* or *as*

Als ich die Mischung erhitzte, explodierte sie. (Past time)  
*When I heated the mixture, it exploded*

*Wenn* means *if*, *whenever*, or *when*, and is used with present or future tenses:

Wenn man das Gemisch erhitzt, so explodiert es.  
*If one heats the mixture, it will explode.*



**Wann** means *when*, and is used to introduce direct or indirect questions.

**Wann** explodierte es? *When did it explode?*

Ich wußte recht wohl, **wann** es explodierte.

*I knew well enough, when it exploded*

(2) **Ob**, meaning *if* or *whether*, is used to introduce an indirect question, whereas **wann** is used as indicated in (1).

Wissen Sie, ob er morgen kommt?

*Do you know whether (if) he will come tomorrow?*

(3) **Da**, *since* or *as*, **weil**, *because*, **denn**, *for*, **seit**, *since*, and **dahn**, *then*, should not be confused

**Da** is causal and means *since* with the idea of *because*. Er weiß seine Aufgabe nicht, da er nicht studiert

**Weil** is also causal but means *because*, it is frequently used with subordinate clauses following the main clause It does *not* mean *while*

**Seit** is temporal and means *since*, it is used with the idea of time elapsed

Seit er jene Lektion lernte, hat er keine Schwierigkeit gehabt.  
*Since he learned that lesson, he has had no difficulty*

**Denn** is a coordinating conjunction meaning *for*, not to be confused with **weil**

**Dann** is an adverb meaning *then*

**Da** may also be an adverb meaning *then* or *there*

(4) The conjunction **nachdem**, *after*, should not be confused with the preposition **nach**, *after*, or the adverb **nachher**, *afterwards*

(5) **Während** is a temporal conjunction or denotes contrast, it means *while*; as a conjunction it should not be mistaken for **während**, *during*, which is a preposition

## VOCABULARY

### Nouns

der Ausdruck (-es, -e), expression,  
zum Ausdruck bringen, to express  
der Satz (-es, -e), proposition,  
statement

### Nouns

\*die Abhängigkeit (-, -en), dependence,  
subjection  
\*die Annahme (-, -n), assumption  
die Analogie (-, -n), analogy

*Nouns*

- \*die Betrachtung (—, -en), consideration
- \*die Dehnbarkeit (—, -en), ductility
- \*die Flüchtigkeit (—, -en), volatility
- die Funktion (—, -en), function
- die Horizontalsreihe (—, -n), horizontal row or series
- die Kernladung (—, -en), nuclear charge (of atoms)
- \*die Ordnung (—, -en), order, arrangement, classification
- die Ordnungszahl (—, -en), ordinal or atomic number
- die Periode (—, -n), period
- \*die Stelle (—, -n), place, position
- die Schmelzbarkeit (—, -en), fusibility
- \*die Tabelle (—, -n), table, summary, list
- \*die Wärme (—, -n), heat
- \*die Weise (—, -n), manner, way, auf diese Weise, in this manner
- die Vertikalsreihe (—, -n), vertical series or row
- \*die Zusammenstellung (—, -en), tabulation, table, grouping
- das Alkalimetall (-es, -e), alkali metal (Na, K, Li, Rb, etc)
- das Anfangsglied (-es, -er), initial member
- das Endglied (-es, -er), final member
- das Erdalkalimetall (-es, -e), alkaline-earth metal (Ca, Mg, Ba, Sr)
- \*das Fluor (-s, —), fluorine
- \*das Gewicht (-es, -e), weight, gravity
- \*das Glied (-es, -er), member
- \*das Halogen (-s, -e), halogen
- das Intervall (-s, -e), interval, space
- das Kobalt (-s, —), cobalt
- das Nickel (-s, —), nickel
- das Tellur (-s, —), tellurium

*Nouns*

- \*das Kalium (-s), potassium, K
- die Röntgenspektren (n. pl.), X-ray spectra
- \*das System (-s, -e), system

*Conjunctions*

See list, § 51  
sowie, as well as

*Verbs*

- \*annehmen, (nahm an), to assume
- \*beginnen (s) (begann), to begin
- \*benutzen, to use, to employ
- \*bestimmen, to determine
- \*betrachten, to consider, to contemplate
- \*bringen (s) (brachte), to bring, cause, produce
- \*fehlen, to be lacking, to err, to be defective
- \*ordnen, to arrange, to classify
- scheinen (s) (schien), to appear, seem
- umfassen, to inclose, to include, to embrace
- wiederkehren, to recur, come back
- verbessern, to better, improve, correct

*Adjectives and Adverbs*

- \*ähnlich (+ dat) similar to, like
- elektronegativ, electronegative
- elektropositiv, electropositive
- \*genau, exact(ly), minute(ly), careful(ly)
- \*möglich, possible (possibly)
- \*natürlich, natural(ly), genuine(ly)
- periodisch, periodic(ally)

*Abbreviation*

- \*bzw. = beziehungsweise, respectively, as the case may be

*Preposition*

- \*gegenüber, towards, in comparison with, in respect to

## LESESTÜCK

## Periodisches System der Elemente

A. Ordnet man die Elemente nach der Größe des Atomgewichts, indem man mit dem Element vom kleinsten<sup>1</sup> Atomgewicht beginnt, so findet man, daß nach Intervallen, ähnliche Elemente (Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Halogene, usw.) wiederkehren, wie die Zusammenstellung zeigt. Auf diese Weise erhält man ein natürliches System der Elemente, in welchem<sup>2</sup> nur für den Wasserstoff die Analogie fehlt. Die Glieder in jeder Horizontalreihe bilden je<sup>3</sup> eine Periode, deren<sup>4</sup> Anfangsglied sich<sup>5</sup> an das Endglied der vorausgehenden<sup>6</sup> Periode anschließt.<sup>5</sup> Die 3,<sup>7</sup> 4 und 5 Perioden umfassen je<sup>8</sup> zwei Horizontalreihen. Welche Wertigkeit gegenüber Wasserstoff und gegenüber Sauerstoff die Elemente haben, bringt man durch die Zeichen MH. bzw. M<sub>2</sub>O usw. zum Ausdruck. In der Vertikalreihe VII stehen die Halogene, d. h. Fluor, Chlor, Brom und Jod. Eine Betrachtung aller physikalischen Eigenschaften (spezifisches Gewicht, spezifische Wärme, Schmelzbarkeit, Dehnbarkeit, Flüchtigkeit usw.) sowie eine Betrachtung der chemischen Eigenschaften (elektropositiv, elektronegativ, Wertigkeit, usw.) zeigt eine Abhängigkeit vom Atomgewicht, so daß es scheint, daß die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Elemente periodische Funktionen ihrer Atomgewichte sind.

Betrachtet man aber die Tabelle genau, so findet man an einzelnen Stellen, z. B. beim Tellur, daß das folgende<sup>9</sup> Element, d. h. Jod, ein niedrigeres<sup>9</sup> Atomgewicht hat. Solche Stelle sehen wir auch beim Argon in bezug auf<sup>10</sup> Kalium und beim Kobalt in bezug auf Nickel. Man findet also diese Tabelle nicht ganz genau.

Benutzt man aber nicht die Größe der Atomgewichte für die Ordnung der Elemente, sondern die Ordnungszahl oder die Größe der Kernladungen, die<sup>11</sup> man durch Röntgenspektren erhält, so verbessert man den alten Satz, daß die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Elemente periodische Funktionen ihrer Atomgewichte sind. Man nimmt an, daß diese Eigenschaften periodische Funktionen der Ordnungszahlen oder Kernladungen der Elemente sind, und daß die Kernladung die Stelle bestimmt, wo das Element im System steht. Es gibt deshalb Ordnungszahlen von 1 bis 92<sup>12</sup>. Da 92 die höchste<sup>13</sup> Ordnungszahl ist, so nimmt man an, daß 92 auch die Zahl der möglichen Elemente ist.

## LESSON XI

## DA. PERIODISCHES SYSTEM DER ELEMENTE

| Valenz   |       | VIII            |                 |                 |                 |                |                 |                 |
|--|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| H-Verbindungen<br>Hochste oxydabile<br>deute Oxyde |       | O               | I               | II              | III             | IV             | V               | VI              |
| Periode  | Reihe |                 |                 |                 |                 |                |                 |                 |
| 1  | 2     | 3 Hc<br>4 00    | 3 Li<br>6 94    | 4 Be<br>9 1     | 5 B<br>10 9     | 6 C<br>12 00   | 7 N<br>14 01    | 8 O<br>16 00    |
| 2  | 3     | 10 Ne<br>20 2   | 11 Na<br>23 00  | 12 Mg<br>24 32  | 13 Al<br>26 96  | 14 Si<br>28 1  | 15 P<br>31 04   | 16 S<br>32 06   |
| 3  | 4     | 18 A<br>39 9    | 19 K<br>39 1    | 20 Ca<br>40 07  | 21 Sc<br>45     | 22 Ti<br>48 1  | 23 V<br>51 0    | 24 Cr<br>52 0   |
| 4  | 5     | 35 Kr<br>82 92  | 36 Cu<br>63 57  | 37 Zn<br>65 37  | 38 Ga<br>70 1   | 39 Ge<br>72 5  | 40 As<br>74 96  | 41 Se<br>79 2   |
| 5  | 6     | 84 Xe<br>130 2  | 85 Rf<br>107 88 | 86 Sr<br>87 63  | 87 Y<br>89 11   | 88 Zr<br>90 6  | 89 Nb<br>93 5   | 90 Mo<br>96 0   |
| 6  | 7     | 190 Rn<br>220 0 | 191 Ac<br>197 2 | 192 Th<br>232 0 | 193 Pa<br>204 0 | 194 U<br>238 0 | 195 Np<br>237 0 | 196 Pu<br>244 0 |
| 7  | 8     |                 |                 |                 |                 |                |                 |                 |
| 8  | 9     |                 |                 |                 |                 |                |                 |                 |
| 9  | 10    |                 |                 |                 |                 |                |                 |                 |
| 10   |       |                 |                 |                 |                 |                |                 |                 |

NOTES. Subordinating conjunctions and relatives are italicised.

1. *Kleinsten*, smallest 2 *In welchem*, in which (requires transposed word order). 3 *Je*, each 4 *Deren*, whose 5 *Sich*, take with *anschließt*, falls at, lies adjacent, joins 6 *Vorausgehenden*, preceding 7 3., 4., and 5.: read *dritte* (third), *vierte* (fourth), and *fünfte* (fifth) 8 *Folgende*, following - 9 *Niedrigeres*, lower 10 *In bezug auf*, with reference to 11 *Die*, which 12 *Von 1 bis 92*; read, von eins bis zweiundneunzig. 13 *Höchst*, highest 14. *Nimmt man an*, it is assumed

B. Translate into German: 1 If one arranges the elements according to the magnitude of the atomic weights, one finds that after intervals similar (*ähnliche*) elements recur 2 In the vertical row VII stand the halogens, fluorine, chlorine, bromine, and iodine 3 A consideration of all physical (*physikalischen*) properties shows a dependence on the atomic weight, so that it appears that the properties of elements are functions of their atomic weights 4 One sees that this table is not quite exact 5 Investigators found that atomic numbers or nuclear charges determined the position of the element in the system. 6. They found, when they studied this substance, that its conductivity was low. 7. Since there are only 92 elements, it appears that 92 is the highest (*höchste*) atomic number 8 He did not determine (*bestimmen*) the atomic weight because he had no apparatus for that purpose 9 He worked until he found its valence 10 Although he is a chemist, he studies mathematics (*die Mathematik*) also 11 Hydrochloric acid is made (*man stellt HCl dar*) industrially (*technisch*) from sodium chloride, by decomposing it with sulfuric acid 12 While he was working in that field, he found those hydrogen compounds 13 If the reaction takes place, the solution becomes blue. 14. The equation is not exact, because he did not calculate those numbers exactly

### C. Supplementary Exercises.

(1) Supply the proper forms of the words in parentheses, connect the following clauses by the subordinating conjunctions indicated, revise the word order, and translate 1 Das Wasserstoffsuperoxyd ist (ein) Verbindung. (Da) Es besteht aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff 2. Wir wissen (know) nicht. Es ist ein basisches Salz (ob) 3 Er (finden) Es enthält zwei Atome Wasserstoff und zwei Atome Sauerstoff (daß). 4. Es enthält zwei Atome Wasserstoff und zwei Atome Sauerstoff. Man (bezeichnen) (sein) Zusammensetzung durch (der) Formel  $H_2O_2$  (so daß). 5. (Sein) Arbeit

war vollständig (*complete*). Er machte (jener) Verbindung (*als*). 6. Diese Verbindung (zerfallen). Sie (sieden) (bevor) 7. Er siedete (der) Lösung Sie (wurde) blau (bis). 8 Es scheint. Diese Körper (enthalten) zwei (Atom) Sauerstoff (als ob) 9 Er (verdampfen, *evaporate*) die Lösung Er (erhalten) (der) Salz (damit) 10. (Der) Gemisch explodierte Er (sehen) (ehe) Es war zu heiß (daß). 11. Man macht (ein) Flüssigkeit aus (die) Luft Man kühlt sie zu (ein) niedrigen Temperatur (indem) 12 Sie (werden) (ein) Flüssigkeit Die Temperatur (werden) unter  $-141^{\circ}$  bei (ein) Drucke von 200 Atm (nachdem) 13 Sie wird aber keine Flüssigkeit Die Temperatur wird unter  $-141^{\circ}$  (obgleich) Der Druck ist unter 200 Atm. (wenn). 14 Man erwärmt aber (dieser) Gemisch Die fluchtige Salzsäure verdampft (so) 15 Same as (14) using wenn 16 Das Wasser friert (*freezes*) Es wird kalt (weil) 17 Ich weiß (*know*) nicht. Er (schrieb) (dieser) Buch (wann)

(2) *Translate* 1 Man benutzt diesen Körper, weil er schwer ist. 2 Wir beginnen nun, obgleich er nicht hier ist 3 Diese Tabelle war zu lang, weil er zu viele Namen benutzte 4 Auf diese Weise erhielten wir die Verbindung, obgleich sie nicht rein war. 5 Als ich die Elemente ordnete, fand ich, daß sie jene Verwandtschaft zeigten. 6 Er benutzte jene Verbindung, ehe er den Erfolg betrachtete

(3) *Sight translation from the literature* 1 Ein Gemisch von Arsen und Kaliumchlorat verpufft durch starken Schlag (*verpuffen, to explode, Schlag, blow*) 2 Viele Gase, wie Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Stickoxydul, Schwefeldioxyd, Schwefelwasserstoff, Kohlenmonoxyd, und Kohlendioxyd lost der Aethylalkohol reichlicher als Wasser (*reichlicher, more abundantly, als, than*)

#### D. Word Study

(1) *Cognates Suggest English equivalents of the following words:* blau, grau, grün, Regen, gestern, morgen, backen, scharf, suchen, folgen, der Nagel, rot, die Rotung, das Blut, die Mutter, der Sohn, der Bruder, der Schuhmacher, das Ohr, die Nahe, der Ellbogen

(2) *Adjectives ending in -lich, -ähnlich* This suffix corresponds to English adjectives ending in -ly, -ful, -ous, -ish, -able, etc. -ähnlich from the adjective ähnlich (*similar to, like*) carries the same idea of similarity into its compounds Lösen, *to dissolve*, löslich, *soluble*, gewöhnen, *to accustom*, gewöhnlich, *usual, customary*, reich, *rich*, reichlich, *abundant, copious*; bewegen, *to move*, beweglich, *mobile, versatile*, das Eigentum, *property*,

*eigentlich, characteristic, specific, die Geschichte, history; geschichtlich, historical; gelb, yellow, gelblich, yellowish, das Metall, metallähnlich, metallic, das Eis, eisähnlich, icy*

*Form adjectives in -lich and give their meaning befinden, to find, bekannt, known, blau, blue (use umlaut), grün, green, empfinden, to feel, erfordern, to be necessary, die Wissenschaft, science, der Name, name, der Tag, day (use umlaut), das Wesen, essence, entzünden, to ignite*

(3) *Word group for the verb greifen, griff, gegriffen, or greift, to grasp greifbar, tangible, der Greifzirkel, calipers, der Griff, grip*

*Inseparable verbs and related words begreifen, to understand; der Begriff, conception, idea, der Mißgriff, mistake, ergreifen, to seize or grasp, vergreifen, to mistake, to attack*

*Separable verbs and related words abgegriffen, worn out, angreifen, to attack, to act on, to affect, angreifbar, capable of being attacked (by acids, etc.), der Angriff, attack, eingreifen, to catch, to lock, übergreifen, to encroach.*

(4) *Inorganic Nomenclature* The Principal Oxyacids of Sulfur, Nitrogen, and Phosphorus

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| sulfur dioxide        | SO <sub>2</sub>                               | Schwefeldioxyd, Schwefligesäureanhydrid           |
| sulfurous acid        | H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>                | schweflige Säure, Schwefligsäure                  |
| sodium sulfite        | Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>               | Natrumsulfit                                      |
| sulfur trioxide       | SO <sub>3</sub>                               | Schwefeltrioxyd, Schwefelsäureanhydrid            |
| sulfuric acid         | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                | Schwefelsäure                                     |
| sodium sulfate        | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>               | Natrumsulfat                                      |
| hyposulfurous acid    | H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>4</sub>  | unterschweflige Säure, monothionige Säure         |
| thiosulfuric acid     | H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | Thioschwefelsäure                                 |
| sodium thiosulfate    | Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Natrumthiosulfat                                  |
| pyrosulfuric acid     | H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>  | Pyroschwefelsäure, rauchende Schwefelsäure, Oleum |
| phosphorous acid      | H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>                | phosphorige Säure, Phosphorigsäure                |
| phosphoric acid       | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>                | Phosphorsäure                                     |
| nitrous acid          | HNO <sub>2</sub>                              | salpetrige Säure, Salpetrigsäure                  |
| nitric acid           | HNO <sub>3</sub>                              | Salpetersäure                                     |
| hyponitrous acid      | H <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  | untersalpetrige Säure, Untersalpetrigsäure        |
| potassium hyponitrite | K <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  | Kaliumhyponitrit                                  |

## LESSON XII

### RELATIVE PRONOUNS. DER, DIE, DAS. WELCHER, WELCHE, WELCHES. WER, WAS COMBINATIONS OF WO WITH PREPOSITIONS

54. **The Relative Pronouns.** Relative pronouns introduce relative clauses. The purpose of the relative pronoun is to avoid repetition of the noun for which it stands, called its antecedent. The relative pronoun, like other pronouns, agrees with its antecedent in gender and number, but its case is dependent on its function in the relative clause Relative pronouns introduce subordinate (dependent) clauses and hence require the transposed word order. There are three relative pronouns in modern German.

- (1) *der, die, das*
- (2) *welcher, welche, welches*
- (3) *wer, was*

The first two are identical in meaning and may be used interchangeably, although the forms of *der, die, das* are encountered more frequently. The forms of the pronouns are

|    | Singular       |                | Plural         |                |                                    |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------|
|    | M.             | F.             | N.             | All Genders    | English                            |
| N. | <i>der</i>     | <i>die</i>     | <i>das</i>     | <i>die</i>     | <i>who, which</i>                  |
| G. | <i>dessen</i>  | <i>deren</i>   | <i>dessen</i>  | <i>deren</i>   | <i>whose, of which, its, their</i> |
| D. | <i>dem</i>     | <i>der</i>     | <i>dem</i>     | <i>denen</i>   | <i>(to, for) whom, that, which</i> |
| A. | <i>den</i>     | <i>die</i>     | <i>das</i>     | <i>die</i>     | <i>whom, which</i>                 |
| N. | <i>welcher</i> | <i>welche</i>  | <i>welches</i> | <i>welche</i>  | <i>who, which, that</i>            |
| G. | <i>dessen</i>  | <i>deren</i>   | <i>dessen</i>  | <i>deren</i>   | <i>whose, of which, its, their</i> |
| D. | <i>welchem</i> | <i>welcher</i> | <i>welchem</i> | <i>welchen</i> | <i>(to, for) whom, which, that</i> |
| A. | <i>welchen</i> | <i>welche</i>  | <i>welches</i> | <i>welche</i>  | <i>whom, which, that</i>           |

For example *Reines Eisen bildet ein feines schwarzes Pulver, das bei etwa 1550° schmilzt.* *Pure iron forms a fine black powder, which melts at about 1550°.*

Note the relative pronoun *das, which*, introducing the clause with the finite verb *schmilzt* at the very end of the clause.



*Auf diese Weise erhält man ein natürliches System der Elemente, in welchem nur für den Wasserstoff die Analogie fehlt.*

*In this manner one obtains a natural system of the elements, in which the analogy is lacking only for hydrogen.*

NOTES. 1 The relative pronoun *der, die, das* has the same forms as the definite article, except that the genitive singular as well as the genitive and dative plural have longer forms by the addition of the ending *(-en)*, and the *s* is then doubled

2 The relative pronoun *welcher, welche, welches* has the same forms as it does as an interrogative adjective, the genitive forms of *welcher* as a relative pronoun are not used, in their stead the corresponding forms of *der* are used

✓ 3 The relative pronoun as subject always takes its verb in the third person, no matter what the person of its antecedent

4 The relative pronoun is never omitted in German and always comes first in the clause except when governed by a preposition See the second example above

5 In German literature, relative clauses are always set off by commas

55. The Relative Pronouns *Wer* and *Was*. The pronouns *wer, he who, whoever, who*, and *was, that which, what*, when used as relatives, or as interrogative pronouns in indirect questions, require the transposed word order They are inflected as follows:

*Singular and Plural, All Genders*

|    |                            |                              |
|----|----------------------------|------------------------------|
| N. | <i>wer, who</i>            | <i>was, that which, what</i> |
| G. | <i>wessen, whose</i>       | <i>(wessen)</i>              |
| D  | <i>wem, (to, for) whom</i> | —                            |
| A  | <i>wen, whom</i>           | <i>was, that which, what</i> |

*For example: Was man im gewöhnlichen Leben Verbrennung nennt, bezeichnet der Chemiker als eine chemische Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff der Luft zu Kohlendioxyd*

*What one in ordinary life calls combustion, the chemist designates as a chemical combination of carbon with the oxygen of the air to carbon dioxide.*

In this example note the use of the transposed and inverted word orders

NOTES 1 *Wer* is never used after an antecedent and is always used of persons

*Wer studiert, soll auch lernen.*  
*He who studies, shall also learn*

## 2 Was is used as a relative.

(a) In the sense of *whatever* without an antecedent:*Was er tut, tut er gut.**Whatever he does, he does well*(b) After the neuter indefinite and demonstrative pronouns such as *manches, das, alles, nichts*, etc., as antecedents*Alles, was er tut, ist gut.**All he does is good*

## 3 These pronouns may introduce indirect questions:

*Ich weiß nicht, was er sagte.**I don't know what he said*The direct question is *Was sagte er?*4 Perhaps the most frequent use of *was* in technical literature is as in the above illustration, in which it stands for (or its antecedent is) a whole statement or clause. *Was* may then often be translated by a *fact that*.5 *Wer* and *was* are also used frequently as *interrogative pronouns*; in this use the *normal* word order is, of course, found. If, however, they introduce indirect questions the transposed word order is found, see note 3.*Wer hat ihn gesehen?* *Who has seen him?**Was hat er gesagt?* *What did he say?**Ich weiß nicht, wen er gesehen hat.* *I don't know whom he saw**Ich weiß nicht, was er gesagt hat.* *I don't know what he said*56 Use of Compounds of *Wo* with Prepositions in the Place of Relative Pronouns. A preposition may not usually govern the relative pronoun unless it refers to persons. When it refers to inanimate objects or animals *wo* (or *wor*) is used instead of the relative pronoun, and the preposition is joined to *wo* (or *wor* if the preposition begins with a vowel). This construction is not obligatory.*Der Mann, mit dem (welchem) ich sprach, ist mein Vater.**The man with whom I was speaking is my father**Der Weißtift, womit er gestern schrieb, war schwarz.**The pencil with which he was writing yesterday was black*The constructions of *wo* (or *wor*, when the following preposition begins with a vowel) + any preposition are called *relative adverbs* and require the transposed word order. *Wo* should be translated as *which* or *what*, as it stands for a relative pronoun and not by *where*.In translating *wobei, worin, womit*, etc., the English words *whereby, wherein, wherewith* are to be avoided. Usually the adverb is translated

by the meaning of the preposition plus *which*. If *wo* stands for *was* as antecedent of a whole clause or statement, then *wo* is to be translated by *which fact, action or process*.

**Das Wasser absorbiert das Ammoniakgas sehr heftig, wobei Temperatur und Druck eine wichtige Rolle spielen.**

*Water absorbs ammonia gas very readily, during which (action, process) temperature and pressure play an important rôle*

**Man prüft die Reaktion des Körpers auf Lackmuspapier, woraus seine saure oder basische Natur erkennbar ist.**

*One tests the reaction of the substance on litmus paper, from which its acidic or basic nature is perceptible*

A partial list of frequently occurring compounds of *wo* together with their translations follows:

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>woran</b>    | whereon, where at, by which, on which                        |
| <b>*worauf</b>  | upon which or what   |
| <b>*woraus</b>  | from which or what, out of which or what (action or process) |
| <b>*wobei</b>   | during which (action, state, or process), in which case      |
| <b>*wodurch</b> | through which, by which (process or action)                  |
| <b>*wornn</b>   | in which or what   |
| <b>*womit</b>   | with which or what   |
| <b>*worüber</b> | concerning which or what                                     |
| <b>worum</b>    | regarding which or what                                      |
| <b>worunter</b> | in, under, or among which or what                            |
| <b>*wovon</b>   | of which or what, concerning which or what                   |
| <b>woher</b>    | from which or what (place)                                   |
| <b>wohin</b>    | whither, what way, to or toward what place                   |
| <b>wohinter</b> | behind which or what   |
| <b>wovor</b>    | of, from, or before which or what                            |
| <b>*wozu</b>    | to which or what, why, to what purpose                       |

NOTES 1 *Wor* is used instead of *wo* when the preposition following begins with a vowel 2 *Wie, how*, may occasionally be found introducing a clause as a relative adverb

## VOCABULARY

### Nouns

- \*der Braunstein (-s, -e), pyrolusite, manganese dioxide,  $MnO_2$
- \*der Geruch (-es, -e), odor, scent, smell
- der Handel (-s, —), market; in

### Nouns

- den Handel kommen, to be placed on the market
- der Salzbildner (-s, —), salt former, halogen
- \*die Darstellung (—, -en), preparation

## Nouns

- \*die Elektrolyse (—, -n), electrolysis
- \*die Flasche (—, -n), flask, bottle, jar, cylinder (for gases)
- \*die Geschwindigkeit (—, -en), velocity, speed
- die Sprache (—, -en), language, speech
- das Atmungsorgan (-[e]s, -e), respiratory organ
- \*das Bleichmittel (-s, —), bleaching agent
- das Chlorwasser (-s, —), chlorine water
- das Desinfektionsmittel (-s, —), disinfecting agent, disinfectant
- \*das Halogen (-s, -e), halogen
- \*das Mangan (-s, —), manganese
- das Mangansuperoxyd (-s, -e), manganese dioxide,  $MnO_2$
- \*das Natrium (-s, —), sodium, Na

## Verbs

- \*angreifen, griff an (*sep*), to attack, to act on, to affect, to corrode
- \*ausdrücken (*sep*), to express
- \*bekommen, bekam (s), to get, obtain, receive
- \*beruhen (auf), to depend (upon), to be based (on)
- \*binden (s), band, to tie, bind
- \*entstehen, entstand (s), to arise, to be formed
- \*erstarren, to solidify, to freeze, to harden, to set

## Verbs

- \*erwärmen, to heat, to warm
- \*kommen, kam (s), to come
- \*reißen, riß (s), to tear, to rend
- umfassen, to comprise, to include
- \*wirken (auf), work, act on, to have an effect
- \*wissen, wußte (s), to know
- \*zerstören, to destroy, to break down, to wreck

## Adverbs

- \*also, therefore, so
- \*besonders, especially
- \*daher, therefore, hence
- \*trotzdem, in spite of this, nevertheless
- \*vorhanden, present
- weshalb, for which reason
- \*wieder, again
- \*zunächst, first of all, chiefly

## Adjectives

- \*eisern, iron
- \*frei, free
- \*gelbgrün, yellow-green
- \*gering, slight
- griechisch, Greek
- grüngelb, greenish-yellow
- \*heftig, violent, severe
- \*katalytisch, catalytic
- \*trocken, dry
- unangenehm, disagreeable, unpleasant
- verfügbar, available
- \*vier, four
- völlig, complete(ly), fully

## LESESTÜCK

## Das Chlor

A. Das Chlor ist das wichtigste<sup>1</sup> der vier Halogene, die die Elemente Fluor, Chlor, Brom und Jod umfassen. Sie heißen Halogene, auf deutsch Salzbildner, weil sie mit Metallen Salze bilden. Das

Chlor bekam seinen Namen von dem griechischen Wort  $\chi\lambda\omega\rho\acute{o}\varsigma$ ,  
5 (chloros), welches gelbgrün bedeutet, weil es ein gelbgrünes Gas ist,  
das einen sehr unangenehmen Geruch hat und die Atmungsorgane  
heftig reißt. Mit anderen Elementen, besonders mit den Metallen  
verbindet<sup>2</sup> es sich<sup>2</sup> schon bei gewöhnlicher Temperatur. Es findet  
sich daher<sup>9</sup> auch nicht im freien Zustand in der Natur, ist aber in  
10 Verbindungen weit verbreitet.<sup>7</sup> Das Kochsalz ist, z. B. eine Ver-  
bindung des Chlors mit dem Element Natrium.

Man erhält freies Chlor technisch aus Kochsalz durch Elek-  
trolyse und im Laboratorium durch Oxydation der Salzsäure mit  
Luft oder besonders mit Braunstein. Der Braunstein ist ein Mineral,  
15 das aus einem Atom Mangan und zwei Atomen Sauerstoff besteht,  
seine Formel ist also  $MnO_2$ . Da der Sauerstoff, wie wir aus der Formel  
des Wassers wissen, zweiwertig ist, so ist das Mangan, wenn es die  
beiden Sauerstoffatome bindet, vierwertig. Erwärmen wir diesen  
Braunstein, der in der wissenschaftlichen Sprache Mangansuperoxyd  
20 heißt mit Salzsäure, so verbindet<sup>2</sup> sich<sup>2</sup> der Wasserstoff mit dem  
Sauerstoff zu Wasser und es<sup>3</sup> entsteht zunächst eine Verbindung,  
deren Molekül aus einem Atom Mangan und vier Atomen Chlor  
besteht, was wir durch die Gleichung  $MnO_2 + 4 HCl = 2 H_2O +$   
 $MnCl_4$  ausdrücken. Obgleich das Mangan zwar zwei Sauerstoffatome  
25 festhält,<sup>4</sup> hält<sup>5</sup> es aber die vier Chloratome nicht fest,<sup>5</sup> weshalb die  
Verbindung  $MnCl_4$ , welche zuerst entsteht, wieder zerfällt, und nach  
der Gleichung  $MnCl_4 = MnCl_2 + Cl_2$  freies Chlor gibt.

Bei  $-33,6^\circ$  wird das Chlor unter gewöhnlichem Druck eine grün-  
gelbe Flüssigkeit, welche bei  $-101^\circ$  zu gelben Kristallen erstarrt. Es  
30 kommt im flüssigen Zustand in eisernen Flaschen in den Handel.<sup>6</sup>  
Obgleich es das Metall sehr leicht angreift, erhält man es in eisernen  
Flaschen, wenn es völlig trocken ist. Das Wasser wirkt auf die Reak-  
tion zwischen Chlor und Eisen katalytisch, wenn kein Wasser vor-  
handen ist, so ist die Geschwindigkeit der Reaktion zwischen Chlor  
35 und Eisen sehr gering. Die Lösung des Chlors in Wasser, das Chlor-  
wasser, zeigt alle Eigenschaften des Chlors, daher<sup>9</sup> dient das Chlor-  
wasser in der Technik als Bleichmittel, da es viele Farbstoffe zerstört.  
Seine Wirkung beruht aber hier auf einer Oxydation, weil das Chlor  
sich<sup>2</sup> mit dem Wasserstoff des Wassers verbindet<sup>2</sup> und den Sauerstoff  
40 verfügbar macht. Man verwendet das Chlor auch als Desinfektions-  
mittel, und für die Darstellung von vielen wichtigen organischen  
und anorganischen Verbindungen.

NOTES 1 Wichtigste, most important 2 Verbindet sich, combines (a reflexive) 3 Es, there 4 Festhält, holds fast or retains 5 Hält . . fest - festhält. 6 In den Handel, to be put on the market 7 Weit verbreitet, translate as widely disseminated 8 Erhalten means here to keep or preserve 9 Daher, therefore

**B. Translate into German.** 1. Chlorine is the most important (wichtigste) of the halogens, which include the elements chlorine, bromine, fluorine, and iodine. 2 The flask which you have is too small 3 The process which we are using is old 4 The solution into which he poured the acid was hot 5 The substance, which affects this reaction catalytically, is sulfuric acid 6 Since oxygen, as we know from the formula of water, is bivalent, then manganese, if it combines with the two oxygen atoms, is quadrivalent 7 Hydrogen and oxygen combine (verbinden sich) to form (zu) water, which we express according to the equation  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$  8 Chlorine water shows the properties of chlorine, for which reason it is used industrially (in the industry) as a bleaching agent 9 Chlorine destroys bacteria (Bakterien), for which (reason) we use it as a disinfectant 10 Who is that man? He is a distinguished (ausgezeichnet) chemist 11 What have you there? We know what you always keep in that bottle 12 The compound that you had was sodium chloride 13 The man whose book we used is a professor at Yale University (an der Universität Yale) 14 The process by means of which we obtained bromine was secret (geheim). 15 The molecule of ozone consists of three atoms, which we show by means of the formula  $\text{O}_3$

### C Supplementary Exercises

(1) Supply proper forms of *der, die, das* or *welcher* in the following, and translate 1 Das Wasserstoffsuperoxyd ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) ist eine Verbindung, (which) ebenfalls aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff besteht, aus (which) das Wasser sich bildet 2 Zu seiner Gewinnung benutzt man das Bariumsuperoxyd, ( $\text{BaO}_2$ ) (which) wir gestern studierten 3 Das Bariumsulfat, (whose) Eigenschaften wir studierten, benutzt man in der Medizin 4 Der Mann, (oder die Frau, oder das Kind), (whom, which) wir sahen, ist nicht hier 5 Die Elemente, (whose) Eigenschaften wir studieren, sind die Halogene 6 Die Elemente, (which) diese Eigenschaften haben, sind Halogene. 7. Fluor gehört zur Gruppe der Halogene, unter (which)

es eine Sonderstellung (*special position*) einnimmt. 8. Alkalisulfide greifen Gold langsam in der Kalte, schneller in der Wärme an, (a fact which) er bezweifelt (*angreifen, to attack, bezweifeln, to doubt*) 9. Er ist bei gewöhnlicher Temperatur nur wenig löslich, etwas mehr bei (its) Kochpunkt 10 Der Apparat, (by which) man Röntgenstrahlen (*x-rays*) herstellt, heißt Röntgenapparat.

(2) *Translate into German* 1 Whoever studies also learns. 2. To whom are you giving this book? 3 Whom do you see? 4 To whom did you give the book? 5 What is it? 6. What do you see? 7 Everything (*alles*) that you say, is probable (*wahrscheinlich*). 8. Nothing he says is correct (*richtig*) 9. The substance, of (*von*) which you are speaking, is quite rare (*selten*).

(3) *Translate* 1 Der Wasserstoff, der ein farbloses Gas ist, brennt mit sehr heißer Flamme 2 Seine Dichte (*density*) ist sehr gering, da ein Liter nur 0,09 g wiegt (*wiegen, to weigh*) 3 Das Chlor, ein grünes Gas, das sich leicht mit anderen Elementen verbindet, findet man nur in Verbindungen, von denen das Kochsalz wohlbekannt ist. 4. Das Brom ist bei gewöhnlicher Temperatur eine rotbraune Flüssigkeit, deren Eigenschaften denen (to those) des Chlors ähnlich sind 5 Das Jod, das bei gewöhnlicher Temperatur ein schwarzer Stoff ist, wird beim Erwärmen ein violettes Gas 6 Man findet es, wie das Brom, in geringer Menge in Seewasser, woraus man es für den Handel (*der Handel, commerce, market*) herstellt

(4) *Sight translation from the literature* Beim Erhitzen einer wässrigen Chlorlösung bleibt im Rückstand die Salzsäure in einer Menge, die der unterchlorigen Säure ( $\text{HOCl}$ ), die im Destillat vorhanden ist, äquivalent ist (*Rückstand, residue, vorhanden, present*)

#### D. Word Study.

(1) *Suggest English equivalents for* der Traum, der Baum, der Saum, das Jahr, klar, sauer, lang, alt, aus, das Haus, kalt, braun, beide, recht, der Wein, das Heim, der Kiel, das Bier, das Malz, die Bohne, die Sonne, jung, rund, hornig, das Hornsilber, der Huf, der Hund

(2) *Adjectives ending in -bar, -haft, -los, and -sam.* These adjectives may be derived from verb stems, nouns, etc Their meaning is shown by the following. zerlegen, to decompose, zerlegbar, decomposable, brennen,

*to burn*; brennbar, *combustible*, merken, *to notice*; aufmerksam, *attentive*; leben, *to live*; lebhaft, *lively*, lang, *long*; langsam, *slowly*; färben, *to color*; farblos, *colorless*; der Geruch, *odor*; geruchlos, *odorless*.

(3) *Word group for the verb lösen, to dissolve, löste, gelöst, or löst.* Lösbar, *soluble*, das Lösemittel, *solvent*, das Lösevermögen, *dissolving power*; die Lösewirkung, *solvent effect*, löslich, *soluble*, die Löslichkeit, *solubility*; das Löslichkeitprodukt, *solubility product*, loslösen, *to liberate*, die Lösung, *solution*, das Lösungsmittel, *solvent*

Inseparable prefix verbs and related words erlösen, *to save*

Separable prefix verbs and related words ablösen, *to detach or split off*; auflösen, *to dissolve*, auflösend, *solvent*, auflösbar, *soluble*, auflöselich, *soluble*, die Auflösung, *solution*, auflösungsfähig, *soluble*, das Auflösungsgefäß, *dissolving vessel*, das Auflösungsmittel, *solvent*, die Auflösungs-wärme, *heat of solution*, das Auflösungsvermögen, *resolving power of a microscope*

(4) *Inorganic Nomenclature* Verbindungen des Selen und Tellurs.

|                        |                                  |                        |
|------------------------|----------------------------------|------------------------|
| hydrogen selenide      | H <sub>2</sub> Se                | der Selenwasserstoff   |
| selenium dioxide       | SeO <sub>2</sub>                 | das Selendioxyd        |
| selenious acid         | H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>  | die selenige Saure     |
| selenic acid           | H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>  | die Selsaure           |
| selenium dichloride    | SeCl <sub>2</sub>                | das Selenchlorür       |
| selenium tetrachloride | SeCl <sub>4</sub>                | das Selen-tetrachlorid |
| hydrogen telluride     | H <sub>2</sub> Te                | das Tellurwasserstoff  |
| tellurium dioxide      | TeO <sub>2</sub>                 | das Tellur-dioxyd      |
| tellurous acid         | H <sub>2</sub> TeO <sub>3</sub>  | die tellurige Saure    |
| telluric acid          | H <sub>2</sub> TeO <sub>4</sub>  | die Tellursaure        |
| sodium tellurite       | Na <sub>2</sub> TeO <sub>3</sub> | das Natriumtellurit    |
| sodium tellurate       | Na <sub>2</sub> TeO <sub>4</sub> | das Natriumtellurat    |
| tellurium dichloride   | TeCl <sub>2</sub>                | das Tellurchlorür      |



## LESSON XIII

**PERFECT AND PLUPERFECT TENSES OF VERBS WITH  
HABEN AND SEIN. THE PERFECT AND PLUPERFECT  
OF HABEN, SEIN, WERDEN. WORD ORDER IN  
COMPOUND TENSES**

*Note: At least two recitations should be devoted to this lesson*

**57 Formation of the Past Participle.** The perfect (past) participle is that principal part of the verb which, in combination with forms of an auxiliary verb, is used to form its compound tenses, the most important of which are the perfect and pluperfect tenses

The past participle of regular weak verbs is formed by prefixing *ge-* to the infinitive stem and adding *-t* or *-et* to the same. The ending *-et* is used for those verbs whose infinitive stem ends in *d*, *t*, or in two or more pronounced consonants, to prevent difficulties in pronunciation. See euphonic *e* (§ 15)

| <i>Present Infinitive</i> | <i>Stem</i> | <i>Thrd Per Pret.</i> | <i>Perf Part</i> |
|---------------------------|-------------|-----------------------|------------------|
| lösen, to dissolve        | lös-        | löste                 | gelöst           |
| spalten, to split         | spalt-      | spaltete              | gespalten        |
| rechnen, to calculate     | rechn-      | rechnete              | gerechnet        |

The perfect participle of regular strong verbs is formed by adding the prefix *ge-* to the infinitive stem and adding *-en* to the infinitive stem, further, the stem vowel of the infinitive and consonants immediately after it may or may not be changed, according to the verb in question. In general, strong verbs whose infinitive stem vowel is *a*, *au*, or *u* will have the same vowel in the past participle, however, in some verbs the vowel is changed. The different types of vowel changes are called Ablaut series

The following is a list of the principal parts of strong verbs already encountered

| <i>Infinitive</i>   | <i>Past</i>      | <i>Perf. Part</i>    |
|---------------------|------------------|----------------------|
| schreiben, to write | schr <b>ie</b> b | geschrieb <b>e</b> n |
| reißen, to tear     | riß              | geriss <b>e</b> n    |
| gießen, to pour     | goß              | gegoss <b>e</b> n    |
| schmelzen, to melt  | schmolz          | geschmolz <b>e</b> n |

| <i>Infinitive</i>      | <i>Past</i> | <i>Perf Part.</i> |
|------------------------|-------------|-------------------|
| binden, to bind        | band        | gebunden          |
| finden, to find        | fand        | gefunden          |
| nehmen, to take        | nahm        | genommen          |
| kommen, to come        | kam         | gekommen          |
| geben, to give         | gab         | gegeben           |
| messen, to measure     | maß         | gemessen          |
| liegen, to be situated | lag         | gelegen           |
| tragen, to carry       | trug        | getragen          |
| halten, to hold        | hielt       | gehalten          |
| laufen, to run         | lief        | gelaufen          |
| heißen, to be called   | hieß        | geheißen          |
| stoßen, to push        | stieß       | gestoßen          |
| rufen, to call         | rief        | gerufen           |
| sieden, to boil        | sott        | gesotten          |
| gehen, to go           | ging        | gegangen          |
| stehen, to stand       | stand       | gestanden         |
| tun, to do             | tat         | getan             |

NOTES 1 If the verb begins with *ge-*, *be-*, *emp-*, *ent-*, *er-*, *ver-*, or *zer-*, an additional *ge-* is not used to form the perfect participle. *Ge-* precedes only stressed syllables.

2 Compounds of *gehen* and *stehen* are often found in scientific material.

3 Since there is a great deal of variation in vowel change of strong verbs, the vowel changes will be indicated in the vocabularies. Consult also in the Appendix the "Alphabetical List of Strong and Irregular Verbs."

4 The past participle of verbs with separable or inseparable prefixes differs in its formation from that of the regular verb. For these differences see Lessons XIV and XV.

58 **Formation of the Perfect and Pluperfect Tenses of Transitive Verbs Conjugated with *Haben*** The perfect tense is formed by using the present tense forms of *haben* in combination with the perfect participle of the verb. The pluperfect tense is formed by combining the past tense of *haben* with the perfect participle.

| <i>Perfect Tense</i>                         | <i>Pluperfect Tense</i>     |
|--|-----------------------------|
| <i>I have calculated, I calculated, etc.</i> | <i>I had measured, etc.</i> |
| ich habe gerechnet                           | ich hatte gemessen          |
| du hast gerechnet                            | du hattest gemessen         |
| er, sie, es hat gerechnet                    | er, sie, es hatte gemessen  |

*Perfect Tense*

wir haben gerechnet  
 ihr habt gerechnet  
 sie haben gerechnet  
 Sie haben gerechnet

*Pluperfect Tense*

wir hatten gemessen  
 ihr hattet gemessen  
 sie hatten gemessen  
 Sie hatten gemessen

Transitive verbs, impersonal verbs (§ 112), all reflexive verbs (§ 107), the modal auxiliary verbs (§ 93), and the majority of the intransitive verbs are conjugated with **haben** as the auxiliary verb

**59 Formation of the Perfect and Pluperfect Tenses of Intransitive Verbs with Sein.** Those intransitive verbs which describe a change of condition or state, or which indicate motion from one place to another, are usually conjugated with **sein** as the auxiliary. In addition there are the verbs **sein**, *to be*, **bleiben**, *to remain*, **geschehen**, *to happen*, **gelingen**, *to succeed*, etc., which are conjugated with **sein**. In the notes below are listed some of these verbs, which, especially as compound verbs with separable or inseparable prefixes, are often used in the literature.

*Perfect Tense**Singular*

ich bin gefallen, *I fell*  
 du bist gefallen  
 er, sie, es ist gefallen

*Plural*

wir sind gefallen  
 ihr seid gefallen  
 sie sind gefallen  
 Sie sind gefallen

*Pluperfect Tense**Singular*

ich war gefallen, *I had fallen*  
 du warst gefallen  
 er, sie, es war gefallen

*Plural*

wir waren gefallen  
 ihr wart gefallen  
 sie waren gefallen  
 Sie waren gefallen

NOTES 1 The vocabulary indicates **sein** verbs by use of **sein** with the principal parts of the verb. In grammars the past participle is preceded by **ist**. The following lists are given for reference purpose only

2 Some of the most frequently occurring intransitive verbs conjugated with **sein** are

*Infinitives*

\*begegnen, *to meet*  
 \*bleiben, *to remain*  
 \*fließen, *to flow*  
 \*folgen, *to follow*  
 \*gehen, *to go*

*Past Stem*

begegnete  
 blieb  
 floß  
 folgte  
 ging

*Perfect Participle*

ist begegnet  
 ist geblieben  
 ist geflossen  
 ist gefolgt  
 ist gegangen

| <i>Infinitive</i>     | <i>Past Stem</i> | <i>Perfect Participle</i> |
|-----------------------|------------------|---------------------------|
| *geschehen, to happen | geschah          | ist geschehen             |
| *gelingen, to succeed | gelang           | ist gelungen              |
| *kommen, to come      | kam              | ist gekommen              |
| *laufen, to run       | lief             | ist gelaufen              |
| *steigen, to rise     | stieg            | ist gestiegen             |
| *sterben, to die      | starb            | ist gestorben             |
| *treten, to step      | trat             | ist getreten              |
| *wachsen, to grow     | wuchs            | ist gewachsen ✓           |
| *werden, to become    | wurde            | ist geworden              |

## 60. Perfect and Pluperfect Tenses of the Auxiliary Verbs.

|        |       |          |
|--------|-------|----------|
| haben  | hatte | gehabt   |
| sein   | war   | gewesen  |
| werden | wurde | geworden |

*Perfect Tense**Singular*

|                              |                              |                                   |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <i>I was, have been, etc</i> | <i>I had, have had, etc.</i> | <i>I became, have become, etc</i> |
| ich bin gewesen              | ich habe gehabt              | ich bin geworden                  |
| du bist gewesen              | du hast gehabt               | du bist geworden                  |
| es, er, sie ist gewesen      | er, sie, es hat gehabt       | er, sie, es ist geworden          |

*Plural*

|                  |                  |                   |
|------------------|------------------|-------------------|
| wir sind gewesen | wir haben gehabt | wir sind geworden |
| ihr seid gewesen | ihr habt gehabt  | ihr seid geworden |
| sie sind gewesen | sie haben gehabt | sie sind geworden |
| Sie sind gewesen | Sie haben gehabt | Sie sind geworden |

*Pluperfect Tense**Singular*

|                         |                          |                          |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <i>I had been, etc</i>  | <i>I had had, etc</i>    | <i>I had become, etc</i> |
| ich war gewesen         | ich hatte gehabt         | ich war geworden         |
| du warst gewesen        | du hattest gehabt        | du warst geworden        |
| er, sie, es war gewesen | er, sie, es hatte gehabt | er, sie, es war geworden |

*Plural*

|                   |                   |                    |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| wir waren gewesen | wir hatten gehabt | wir waren geworden |
| ihr wart gewesen  | ihr hattet gehabt | ihr wart geworden  |
| sie waren gewesen | sie hatten gehabt | sie waren geworden |
| Sie waren gewesen | Sie hatten gehabt | Sie waren geworden |

61. Word Order in Compound Tenses. Since the past participle is found at the end of the sentence, the auxiliary verb becomes the

finite verb and is inverted or transposed according to the construction found in the sentence as in the following examples.

*Er hat das Becherglas mit Wasser gefüllt.*

*He has the beaker with water filled*

*That is He has filled the beaker with water*

*Kaum hatte ich den Hahn geöffnet, als das Becherglas zersprang.*

*Scarcely had I opened the stopcock, when the beaker cracked.*

*Das Becherglas zersprang, nachdem er den Hahn geöffnet hatte.*

*The beaker cracked after he had opened the stopcock*

Note that in dependent clauses the auxiliary is found after the participle at the end of the clause.

## 62 Uses of the Preterite, Perfect, and Pluperfect Tenses in German.

(a) The past (preterite or imperfect) tense is generally used in connected narrative of past events as in English

*Komprimiertes Öl gas diente in London für Beleuchtungszwecke.*

*Compressed oil gas was used in London for illuminating purposes.*

(b) The perfect tense is used to express an isolated past event, and it is especially used to relate a situation resulting from the completion of another action. It is generally used in conversation instead of the simple past tense

*Wer hat Benzol entdeckt? Faraday hat Benzol im Jahre 1825 entdeckt*

*Who discovered benzene? Faraday discovered benzene in 1825*

(c) The pluperfect is used to express an action or state which occurred before some other past action

*Er hatte seinen Versuch schon ausgeführt, als ich ihn sah*

*He had already carried out his experiment when I saw him*

## VOCABULARY

### Nouns

\*der Glanz (-es, —), luster, glitter,  
polish, gloss  
der Goldbergbaubetrieb (-es, -e),  
gold mining operation  
der Goldreichtum (-s, -er), riches

### Nouns

der König (-s, -e), king  
der Krieg (es, -e), war  
\*der Mensch (-en, -en), man, hu-  
man being, person

*Nouns*

- der Nachfolger (-s, —), successor  
 \*der Teil (-s, -e), part, division, portion  
 \*der Wert (-es, -e), value, worth  
 der Zweifel (-s, —), doubt, question  
 die Aufmerksamkeit (—, -en), attention  
 die Eingeborenen, (*m pl*) natives  
 \*die Entdeckung (—, -en), discovery, disclosure  
 die Eroberung (—, -en), conquest  
 die Goldmenge (—, -n), quantity of gold  
 die Goldproduktion (—, -en), gold production  
 \*die Quelle (—, -n), source, spring  
 \*die Stelle (—, -n), place, position  
 \*die Tatsache (—, -n), fact  
 die Unzerstörbarkeit (—, -en), indestructibility  
 \*die Verwendung (—, -en), use, application  
 das Gesetzbuch (—s, -er), law book  
 \*das Gestein (-s, -e), stone, rock, mineral  
 das Goldfieber (-s), gold fever  
 das Goldland (—es, -er), gold country  
 das Goldvorkommen (-s, —), occurrence of gold  
 das Mittelalter (—s, —), Middle Ages  
 das Schiff (-es, -e), ship  
 das Verwaschen (-s), washing out  
 das Wertverhältnis (-ses, -se), relative value  
 das Zeitalter (-s, —), age, era  
 das Ziel (-s, -e), goal, aim, end

*Verbs*

- \*beschreiben, beschrieb, beschrieben, to describe

*Verbs*

- \*erwähnen, to mention  
 \*fangen, fing, gefangen, to capture, secure, catch  
 \*führen, to lead  
 \*gelten, galt, gegolten, to be worth, to be considered, to hold true  
 \*gewinnen, gewann, gewonnen, to get, extract, produce, acquire, obtain  
 herrschen, to rule, to prevail  
 \*stammen, to come from, to originate  
 \*ziehen, zog, gezogen, to draw, to pull, to attract

*Adverbs*

- \*bereits, already  
 \*erst, not until, first  
 \*jetzt, now, at present  
 \*später, later  
 \*ungefähr, about, approximate(ly)  
 \*zweifelloh, doubtless

*Adjectives*

- anfänglich, original  
 \*mehrfach, repeated, multiple  
 \*arm, poor  
 \*bekannt, known  
 geschichtlich, historical  
 Geschichtliches (*n*) historical matter, history  
 goldreich, rich in gold  
 berühmt, famous, celebrated  
 \*edel, precious, noble  
 prachtvoll, splendid, magnificent  
 metallarm, poor in metal  
 \*vorgeschiedlich, prehistoric  
 \*wahrscheinlich, probable

*Abbreviation*

- \*v. Chr. = vor Christus, or vor Christi Geburt, before Christ, B C

## LESESTÜCK

## Geschichtliches über das Gold

A. Das Gold war wahrscheinlich das erste Metall, welches dem Menschen bekannt geworden ist. Die prachtvolle Farbe, der hohe Glanz, die Unzerstörbarkeit des Goldes haben am frühesten<sup>1</sup> die Aufmerksamkeit auf dieses Metall gezogen und zweifellos war es schon in vorgeschichtlicher Zeit bekannt. *dunkles*

Es stammte in den alten Zeiten aus Äthiopien<sup>2</sup> und Indien<sup>3</sup>. In den Gesetzbüchern des MENES, welcher 3600 v. Chr. (in Ägypten)<sup>4</sup> ungefähr 2000 Jahre vor dem Zeitalter des MOSES herrschte, hat man bereits das Wertverhältnis zwischen Gold und Silber erwähnt. In dem man 1 Teil Gold dem Wert von 2½ Teilen Silber gleichgestellt<sup>5</sup> hat. Auch in der Bibel,<sup>6</sup> in den Büchern des MOSES und der Könige, hat man mehrfach das Gold erwähnt.<sup>7</sup> SALOMON haufte<sup>8</sup> große Mengen Gold an,<sup>8</sup> die seine Schiffe aus Ophir nach Jerusalem brachten. Dieses Gold ist unter SALOMONS Nachfolger an SISAK von Ägypten<sup>9</sup> gefallen. Die Quelle von SALOMONS Goldreichtum war wahrscheinlich nicht Südafrika,<sup>9</sup> sondern das Maschonaland<sup>10</sup> zwischen dem Sambesi<sup>10</sup> und dem Limpopo.<sup>10</sup>

Die Verwendung des Goldes bei den Griechen<sup>11</sup> zur Zeit des trojanischen<sup>10</sup> Krieges 1770 v. Chr. ist durch Homer bekannt geworden. Die Römer<sup>12</sup> waren anfanglich sehr arm an Gold. Später haben sie große Goldmengen durch die Eroberung Spaniens<sup>14</sup> erhalten. Nach Plinius<sup>10</sup> war Asturien<sup>14</sup> sehr goldreich. Er hat in seinen Büchern beschrieben, wie man das Gold aus dem Gestein durch Waschen gewann. Zu Neros<sup>10</sup> Zeit hat das jetzt so metallarme Dalmatien<sup>16</sup> Gold geliefert. Nach MOMMSEN<sup>22</sup> hatte man auch im ganzen Gebiet des Rheins Gold in großer Menge gewonnen.

Im Mittelalter hat Japan als reiches Goldland gegolten, eine Tatsache, die das Ziel von Columbus gebildet hat und zu seinen Entdeckungen geführt hat. Er hat bei seiner Landung<sup>16</sup> auf Guanahani<sup>17</sup> bei den Eingeborenen eine Menge Gold gefunden, und es war das Goldfieber, das die Spanier<sup>18</sup> zu ihren Entdeckungen in Mexiko<sup>10</sup> getrieben hat. Sie haben in Mexiko (1518) und Peru<sup>10</sup> (1533) große Goldbergbaubetriebe gefunden.

In den Vereinigten Staaten<sup>19</sup> hatte man kein Gold gefunden vor der Entdeckung des Goldvorkommens in Californien<sup>10</sup> (1848). Im

Jahre 1849 hat die Entdeckung von Gold in Nevada<sup>10</sup> zur Auffindung des berühmten Comstock-Lode<sup>10</sup> geführt, der (1860-1875) 336,000,000 M<sup>20</sup> Gold geliefert hat. In Südafrika,<sup>21</sup> dessen Goldproduktion jetzt an erster Stelle steht, hat man erst im Jahre 1884 Gold gefunden, obgleich Westafrika, d. h. die Goldküste, schon im 15.<sup>22</sup> Jahrhundert 40 Gold geliefert hat.

NOTES 1 *Am frühesten, at the earliest, from the first* 2 Ethiopia 3 India 4 In Egypt 5 *gleichgestellt, set equal* 6 Bible 7 *Erwähnt, mentioned* 8 *Häufte...an, heaped up* 9 South East Africa 10 Proper names 11 Greeks 12 Romans 13 Spain 14 Asturias, province in Spain 15 Dalmatia 16 Landing 17 First landing place of Columbus in the Bahama Islands 18 Spaniards 19 U.S. 20 Mark = A German coin worth about 24¢ 21 South Africa 22 Fifteenth 23 Mommsen, Theodor, great German historian who by his *Roman History* renewed the study of Latin antiquity (1817-1903)

**B. Translate into German.** Use perfect (*pluperfect*) tenses of verbs 1 They obtained (separated) gold from gravel (*Gestein*), by washing 2 The color, luster, and indestructibility of gold had drawn attention from the earliest times (*am frühesten*) 3 It originated in India in ancient (*alten*) times 4 They had found this metal, which we call gold, before the age of Moses 5 In the Middle Ages, Japan was considered as a gold country 6 There had been no doubt of it (*darüber*) 7 It has always had value 8 Pliny described the war which you mention 9 This substance showed the luster of gold 10 The source of his riches had been in the country between Zambesi and Limpopo in South East Africa 11 Gold has always found use as a precious (*edles*) metal 12 Menes ruled about 2000 (*zwei tausend*) years before the age of Moses 13 The man to whom he had given the gold had already gone 14 He had already become famous when he made that discovery 15 We calculated those results after you had gone

### C. Supplementary Exercises.

(1) Give a synopsis in English and German (*present, past, perfect and pluperfect tenses*) for the sentences: I come, you go, it remains, we close, it melts easily, they take, I measure, he sits, it is situated, we carry, you hold, he runs, we push, they stand, I do, we calculate, he shows already, it boils, it is, it becomes brittle, it has no luster.



(2) *Vocabulary review.* Give the gender, number, possible cases, and English meaning for the following nouns: Chemiker, Körper, Sauerstoff, Wasserstoff, Bildung, Lösung, Verbindung, Salze, Dampf, Druck, Falle, Zusatz, Zweck, Darstellung, Menge, Zeit, Gemisch, Lösungsmittel, Verhalten, Bestandteil, Stickstoff, Formeln, Löslichkeit, Säuren, Apparat, Kalk, Ausdehnung, Entfernung, Flüssigkeit, Kohlendioxyd, Eigenschaft, Grad, Krystall, Erscheinung, Folge, Reihe, Verbrennung, Beispiels, Ausdrücke, Vorgängen, Anzahl, Seiten, Zusammensetzung, Gleichungen, Schwefel, Wertigkeiten, Gebiete, Jod, Namens, Ionen, Großen, Leitfähigkeit, Bestimmung, Forschern, Gegenständen, Entwicklung, Farben, Jahrhunderten, Jahrhunderts, Werken, Betracht, Dehnbarkeit, Ordnungen, Tabellen, Wärme, Weisen, Gewichte, Glieder

(3) *Translate* 1 Scheele hat im Jahre 1774 zuerst das Chlor im freien Zustand dargestellt, indem er Salzsäure mit Braunstein erwärmte 2 Davy hat den Namen „Chlor“ zuerst diesem Körper wegen seiner Farbe gegeben 3 Glauber hatte im 15 (fünfzehnten) Jahrhundert die Salzsäure durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Kochsalz gemacht 4 Priestley hatte von seinen Eigenschaften im Jahre 1772 geschrieben 5 Balard hat dem Element den Namen Brom gegeben 6 Gay-Lussac hat jenes Element Jod genannt, weil seine Dämpfe violett (*ioeiohs*, *iodes* = violettfarbig) waren 7 Man hatte das Blei zur Zeit des Alten Testaments gefunden 8 Man hatte das Metall, das wir Gold heißen, im Jahre 1849 in Californien gefunden

(4) *Sight translation from the literature* Wir wissen, daß der Mensch schon in der Eiszeit das Feuer für seine Zwecke benutzte, und daß er Mittel und Wege gefunden hatte, das erloschene Feuer aufs neue zu entfachen (Eiszeit, *ice age*, Mittel, *means*, Wege, *ways*, erloschen, *extinguished*, neu, *new*, entfachen, *to fan forth*, i.e., *to set ablaze*, *to kindle*)

#### D. Word Study.

(1) *Nouns ending in -keit and -heit* The suffix *-keit* is frequently found united to adjectives ending in *-ig*, *-sam*, *-bar*, and *-lich*. Nouns formed in this manner designate the quality which is itself described by the adjective. All these nouns are feminine and belong to the weak declension. *Löslich*, *soluble*, *die Löslichkeit*, *solubility*, *aufmerksam*, *attentive*, *die*

**Aufmerksamkeit, attention; feucht, moist, die Feuchtigkeit, moisture, schmelzbar, fusible, die Schmelzbarkeit, fusibility**

The suffix *heit* is also used to form feminine nouns like those ending in *-keit*, but it is used with adjectives having other endings such as *sicher, certain, die Sicherheit, certainty, trocken, dry, die Trockenheit, dryness*; it is also joined to adjectives and occasionally to nouns to form collectives as *ein, one, die Einheit, unity*

*Form nouns and give their meanings using -keit for the endings indicated above* **entzündlich, inflammable, flüchtig, volatile, flüssig, liquid, fruchtbar, fertile, geschmeidig, malleable, möglich, possible, schwierig, difficult**

(2) *Word Group for the Verb* **geben (to give) gab, gegeben, er gibt, der Geber, giver**

Separable verbs and related words **begeben, to happen, ergeben, to yield, to show, das Ergebnis, result, vergeben, to bestow, vergebens, in vain, vergeblich, vain, futile die Vergabung, the bestowal**

Separable verbs and related words **abgeben, to give up, to deliver, die Abgabe, yield, angeben, to state or declare die Angabe, information angeblich, alleged, aufgeben, to give up, die Aufgabe, problem, task, ausgeben, to yield, spend, eingeben, to administer, die Eingabe, the presentation, hängen, to give up, übergeben, to surrender, to commit, umgeben, to surround, zugeben, to allow, to admit**

### (3) *Inorganic Nomenclature* **Wichtige Verbindungen des Stickstoffs**

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| hydroazotic acid                                  | $N_3H$    | Stickstoffwasserstoffsäure, Azosamid      |
| hydrazine   | $N_2H_4$  | Hydrazin, Diamid                          |
| ammonia   | $NH_3$    | Ammoniak                                  |
| calcium cyanamide                                 | $CaCN_2$  | Calciumcyanamid, Cyanamidcalcium          |
| aluminum nitride                                  | $Al_2N_3$ | Aluminiumnitrid                           |
| nitrous oxide                                     | $N_2O$    | Stickstoffmonoxyd, Stick(-stoff)oxydul    |
| nitric oxide                                      | $NO$      | Stickstoffoxyd                            |
| nitrogen pentoxide                                | $N_2O_5$  | Stickstoffpentoxyd, Salpetersäureanhydrid |
| nitrogen tetroxide                                | $N_2O_4$  | Stickstofftetroxyd                        |
| nitrous acid                                      | $HNO_2$   | salpetrige Säure                          |
| nitric acid                                       | $HNO_3$   | Salpetersäure                             |
| sodium nitrate                                    | $NaNO_3$  | Natriumnitrat                             |
| sodium nitrite                                    | $NaNO_2$  | Natriumnitrit                             |
| nitrogen trichloride                              | $NCl_3$   | Chlorstickstoff                           |
| nitrogen tribromide                               | $NBr_3$   | Bromstickstoff                            |
| magnesium nitride                                 | $Mg_3N_2$ | Magnesiumnitrid                           |
| nitrosyl sulfuric acid ( $SO_2$ ) (OH) ( $NO_2$ ) |           | Nitrosylschwefelsäure, Nitrosulfonsäure   |
| hydroxyl amine                                    | $NH_2OH$  | Hydroxylamin                              |
| nitrosyl chloride                                 | $NOCl$    | Nitrosylchlorid                           |

## LESSON XIV

**TYPES OF GERMAN VERBS. VERBS WITH INSEPARABLE  
PREFIXES. THE INSEPARABLE PREFIXES. VERBS  
IN -IEREN**

63 **Introductory. Different Types of German Verbs.** Besides the ordinary simple or fundamental weak and strong verbs and their auxiliaries, there are in the literature other types of verbs which either (1) require a slightly more complex construction in the sentence than the simple verbs, or (2) differ in the manner of formation of their principal parts from the infinitive. The former constitute the reflexive, impersonal, and modal auxiliary verbs and are treated in later articles. The latter constitute the foreign verbs ending in *-ieren* and the compound verbs, of which there are three classes

- (1) Compounds of simple verbs and inseparable prefixes.
- (2) Compounds of simple verbs and separable prefixes, see Lesson XV
- (3) Compounds of simple verbs with nouns or other parts of speech

64 **Verbs with Inseparable Prefixes.** The following inseparable prefixes are found united to simple verbs: *be-*, *emp-*, *ent-*, *er-*, *ge-*, *ver-*, and *zer-*. For example: *halten*, *to hold*, *erhalten*, *to obtain*, *fallen*, *to fall*, *zerfallen*, *to decompose*

Verbs thus formed have the following characteristics

- (1) The prefix is always united with the verb

| <i>Infinitive</i>          | <i>Past</i>    | <i>Perf Part</i> |
|----------------------------|----------------|------------------|
| <i>erhalten, to obtain</i> | <i>erhielt</i> | <i>erhalten</i>  |
| <i>empfinden, to feel</i>  | <i>empfand</i> | <i>empfund</i>   |

- (2) The prefix *ge-* is not used in the formation of the perfect participle.

|                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| <i>verdampfen, to evaporate</i> | <i>verdampft, evaporated</i> |
| <i>zerreißen, to tear</i>       | <i>zerrissen, torn</i>       |

- (3) The stress is on the stem verb, not on the prefix: *fa'llen*, *zerfa'llen*; *ha'ten*, *er-ha'ten*

(4) Each of the above prefixes alters the meaning of a simple verb when compounded with it, however, only certain general ideas prevail for the change in meaning caused by the prefixes, and there are many exceptions. Compare, for example, the English *overlook* and *look over*, *outrun* and *run out*, etc.

65 **Basic Meanings of the Inseparable Prefixes.** No general rules can be given regarding the meaning or meanings of the inseparable prefixes. They vary according to the verb to which they are prefixed. The student will note, however, that the inseparable prefix usually alters the meaning of the verb to which it is prefixed. The following observations may be found helpful.

(1) **Be-** has in general the force of English *be-*, and forms transitive verbs from intransitive verbs in that it tends to specify the action of the verb towards an object, it may also thus form a verb from an adjective, substantive, or noun

**antworten**, to answer (intr.), **beantworten**, to answer (transitive)  
**fallen**, to fall (intransitive), **befallen**, to befall, to attack (transitive)  
**frei**, free (adjective), **befreien**, to set free, liberate (transitive)

(2) **Ent-** and sometimes **emp-** carries the idea of *separation*, or *origin* of an action, it may have the idea of *forth, from, out, away*, and also may have the force of the English *dis-*. Its nearest English cognate is *en*

**decken**, to cover, **entdecken**, to discover  
**fallen**, to fall, **entfallen**, to fall out of, to escape  
**färben**, to color, dye, **entfärben**, to discolor  
**stehen**, to stand, **entstehen**, to arise, originate, be formed

(3) **Emp-** sometimes has the force of **ent-** and sometimes it does not, notice its effect in the following verbs

**fangen**, to catch, **empfangen**, to receive  
**finden**, to find, **empfinden**, to feel, be sensible of  
**fehlen**, to miss, err, be wrong, **empfehlen**, to recommend, commend,  
 intrust

(Thus the meaning is almost inverted by the use of **emp-** in the last example)

(4) **Er-** denotes *beginning, becoming, completion or accomplish-*

*ment*, and may be translated *forth* or *out*, it may have the meaning of *auf* as in *erstehen*. *A*, as in English *arouse* might be considered its English cognate. Sometimes it intensifies the meaning of the original verb.

*finden*, to find, *erfinden*, to invent  
*stehen*, to stand, *erstehen*, to arise, to buy  
*halten*, to hold, *erhalten*, to maintain

**Er-** is used to form verbs from adjectives or nouns

*kalt*, cold (adjective), *erkalten*, to cool

(5) **Ge-** has an indefinite force. It may be found in older literature with the force of *with* or *together* and sometimes denoting accomplishment, but is now used more in forming the perfect participle. It may carry the idea of emphasis on the meaning of the verb stem.

*brauchen*, to use, to need, *gebrauchen*, to use, to need  
*hören*, to listen, *gehören*, to obey  
*hören*, to listen, to hear, *gehören*, to belong to  
*fallen*, to fall, *gefallen*, to suit, please  
*frieren*, to freeze, *gefrieren*, to freeze

(6) **Miß-** (which may occasionally be also found as a separable prefix) has the idea of *false* or *amiss* and the force of the English *mis-*, *dis-*

*handeln*, to treat, manage, *mißhandeln*, to abuse, mismanage  
*fallen*, to fall, *mißfallen*, to be disagreeable to, to displease

(7) **Ver-** has the meaning of completeness of action, of error or perversion, it often has the force of English *for-*, in *forbid* or *forget*. It is also used to form verbs from nouns and adjectives, it may or may not change their meaning.

*fallen*, to fall, *verfallen*, to expire  
*führen*, to lead, *verführen*, to lead astray  
*binden*, to bind, *verbinden*, to combine  
*stehen*, to stand, *verstehen*, to understand  
*ander* (adj), other, different, *verändern*, to change or modify  
*die Ursache*, cause, *verursachen*, to cause, to bring about  
*der Dampf*, vapor, *verdampfen*, to evaporate

(8) **Wider-** (which may be found as an inseparable prefix) usually

carries the idea of opposition into the action of the stem verb with which it is combined

**sprechen**, to speak, **widersprechen**, to contradict  
**stehen**, to stand, **widerstehen**, to resist

(9) **Voll-** is usually but not always an inseparable prefix. It carries the idea of *full, complete* into the meaning of the stem verb:

**ziehen**, to draw, pull, **vollziehen**, to accomplish, to put into effect

(10) **Zer-** conveys the idea of *tear, destroy* i.e., in pieces or asunder:

**fallen**, to fall, **zerfallen**, to fall to pieces, to disintegrate  
**stauben**, to powder, **zerstauben**, to pulverize

NOTE A few verbs beginning with **ge-** contain **ge-** as an integral part of the verb and are not regarded as compounds. They are, however, treated as inseparable prefix verbs

|                  |                |                      |                |
|------------------|----------------|----------------------|----------------|
| <b>gelingen</b>  | <b>geling</b>  | <b>ist gelungen</b>  | <i>succeed</i> |
| <b>genießen</b>  | <b>genoss</b>  | <b>genossen</b>      | <i>enjoy</i>   |
| <b>geschehen</b> | <b>geschah</b> | <b>ist geschehen</b> | <i>happen</i>  |
| <b>gewinnen</b>  | <b>gewann</b>  | <b>gewonnen</b>      | <i>win</i>     |

66 Reference List of Common Inseparable Prefix Verbs. A list of common verbs with inseparable prefixes is herewith given for reference purposes only. Those verbs preceded by an asterisk have been met in previous lessons

|   |   |
|---|---|
| <b>bearbeiten</b> , to work over, process | <b>erniedrigen</b> , to lower                     |
| <b>beeinflussen</b> , to influence        | * <b>erwähnen</b> , to mention                    |
| <b>behandeln</b> , to treat               | * <b>erwärmen</b> , to heat                       |
| <b>bekennen</b> , to confess              | * <b>gehören</b> , to belong to                   |
| * <b>benutzen</b> , to use                | <b>gelingen</b> , to succeed                      |
| * <b>berechnen</b> , to calculate         | <b>genügen</b> , to suffice                       |
| * <b>beobachten</b> , to observe          | * <b>gewinnen</b> , to win, to obtain, to produce |
| * <b>besitzen</b> , to possess            | <b>verändern</b> , to change, to alter            |
| * <b>betragen</b> , to amount to          | <b>verarbeiten</b> , to work up, to process       |
| <b>betreffen</b> , to concern             | * <b>verbrennen</b> , to burn                     |
| * <b>bezeichnen</b> , to designate        | <b>verdampfen</b> , to evaporate                  |
| <b>beziehen</b> , to refer to             | * <b>verlaufen</b> , to proceed                   |
| * <b>entsprechen</b> , to correspond      | <b>verflüssigen</b> , to liquefy                  |
| <b>entweichen</b> , to escape             | * <b>verhalten</b> , to behave                    |
| <b>entzünden</b> , to ignite              | <b>verhindern</b> , to prevent                    |
| <b>erkennen</b> , to recognize            |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>verlieren</b> , to lose                  | <b>widerspiegeln</b> , to reflect               |
| <b>verpuffen</b> , to detonate, to explode  | <b>widerstehen</b> , to withstand               |
| <b>verteilen</b> , to divide                | <b>*zersetzen</b> , to decompose                |
| <b>*verwenden</b> , to use, to apply        | <b>zerspringen</b> , to fly to pieces, to crack |
| <b>vollbringen</b> , to execute, to achieve | <b>*zerstören</b> , to destroy                  |
| <b>vollenden</b> , to finish                | <b>zerspalten</b> , to cleave, to split asunder |
| <b>vollführen</b> , to carry out            |   |
| <b>vollziehen</b> , to put into effect      |   |

**67. Foreign Verbs Which End in -ieren.** There are frequently found terms which are taken directly from foreign languages, especially French, with slight alterations in spelling. To these are suffixed the ending *-ieren* which converts them into German weak verbs. The stress is placed on the *-ie'-ren*. These verbs are usually very similar to the English, both in spelling and meaning.

| <i>German</i>       | <i>English</i> | <i>German</i>          | <i>English</i>          |
|---------------------|----------------|------------------------|-------------------------|
| <b>studieren</b>    | to study       | <b>krystallisieren</b> | to crystallize          |
| <b>kondensieren</b> | to condense    | <b>reagieren</b>       | to react                |
| <b>oxydieren</b>    | to oxidize     | <b>konzentrieren</b>   | to concentrate          |
| <b>reduzieren</b>   | to reduce      | <b>elektrolysieren</b> | to electrolyze          |
| <b>filtrieren</b>   | to filter      | <b>isolieren</b>       | to isolate, to insulate |
| <b>destillieren</b> | to distil      | <b>polieren</b>        | to polish               |

These verbs do not add the prefix *ge-* to form the perfect participle

| <i>Infinitive</i> | <i>Past stem</i> | <i>Perfect participle</i> |
|-------------------|------------------|---------------------------|
| <b>oxydieren</b>  | <b>oxydierte</b> | <b>oxydiert</b>           |

## VOCABULARY

### *Nouns*

- \*der Gewichtsteil** (-s, -e), part by weight
- \*der Überschuss** (-es, -e), excess, residue, surplus
- \*der Zucker** (-s, —), sugar
- \*die Betrachtung** (—, -en), consideration, reflection
- \*die Bildung** (—, -en), formation
- die Gewichtsanalyse** (—, -n), gravimetric analysis
- die Proportion** (—, -en), proportion

### *Nouns*

- \*die Qualität** (—, -en), quality
- die Quantität** (—, -en), quantity
- die Sauerstoffverbindung** (—, -en), oxygen compound
- \*die Untersuchung** (—, -en), investigation, research
- \*die Vereinigung** (—, -en), union, combination
- \*die Zahl** (—, -en), number
- \*das Ergebnis** (-ses, -se), result, consequence
- \*das Erhitzen** (-s), heating

*Nouns*

- \*das Gemenge (-s, —), mixture  
 \*das Gesetz (-en, -e), law, rule  
 das Gewichtsverhältnis (-ses, -se),  
 proportion by weight  
 das Schwefeldioxyd (-s, -e), sulfur  
 dioxide, SO<sub>2</sub>  
 das Schwefeleisen (-s, —), iron  
 sulfide (usually ferrous sulfide)  
 das Stickstoffoxydul (-s, —),  
 nitrous oxide  
 \*das Verhältnis (-ses, -se), propor-  
 tion, ratio, relation  
 \*das Volumen (-s, pl Volumina),  
 volume

*Verbs*

- \*beobachten, to observe  
 \*bestätigen, to verify, confirm, ascer-  
 tain, ratify  
 \*bleiben, blieb, ist geblieben, to re-  
 main  
 \*entsprechen, entsprach, ent-  
 sprochen (*dat*), to correspond to  
 \*ergeben, ergab, ergeben, to show,  
 to give, to yield, to result  
 \*erklären, to explain, to declare  
 \*ermitteln, to ascertain, to find out

*Verbs*

- \*stehen, stand, gestanden, to be  
 (located)  
 \*verbrennen, verbrannte, verbrannt,  
 to burn  
 vermengen, to mix, blend

*Adjectives*

- \*beide, two, both  
 \*gleich, the same  
 konstant, constant  
 multipel, multiple  
 prozentisch, percentage  
 \*relativ, relative  
 \*übrig, remaining  
 unveränderlich, invariable  
 \*zahlreich, numerous  
 \*vielfach, various, manifold  
 \*weiter, further

*Adverbs*

- \*etwa, about, approximately  
 \*hierauf, from this, hence  
 \*miteinander, with each other, mu-  
 tually  
 \*stets, always, continually

*Preposition*

- \*über, over, about, concerning

## LESESTÜCK

*§ Gesetz der konstanten und multiplen Proportionen*

A. Bei der Bildung von Salzsäure aus Wasserstoff und Chlor beobachtet man, daß 1 Volumen Wasserstoff sich<sup>1</sup> stets mit 1 Volumen Chlor verbindet<sup>1</sup>. Hieraus und aus dem bekannten spezifischen Gewicht des Wasserstoffs = 0,069, und Chlors = 2,491, ermittelt man die prozentische Zusammensetzung der Salzsäure:

5

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ Vol Wasserstoff} & 1 \times 0,069 & = 0,069 \\
 1 \text{ Vol Chlor} & 1 \times 2,491 & = 2,491 \\
 & & \hline
 & & 2,560
 \end{array}$$

Aus den Gleichungen  $x = 2,70$ ,  $y = 97,3$ , erhält man  $2,70 + 97,3$



= 100,0 Salzsäure, d. h. 2,7 Gewichtsteile Wasserstoff verbinden sich mit 97,3 Gewichtsteilen Chlor zu 100 Gewichtsteilen Salzsäure

Diese berechnete<sup>2</sup> Zusammensetzung der Salzsäure entspricht den  
10 Ergebnissen zahlreicher Gewichtsanalysen dieser Säure

Vermengt man nun verschiedene Mengen von Schwefel und Eisen, so erhält man die verschiedensten<sup>3</sup> Gemenge von Schwefel und Eisen, aber beim Erhitzen entsteht immer die gleiche Verbindung, das Schwefeleisen, und die Mengen der beiden Elemente, die sich mit-  
15 einander verbinden, stehen stets in dem Verhältnis 4 : 7. Erhitzt man etwa 5g<sup>4</sup> Schwefel mit 7g Eisen, so bleibt 1g Schwefel unver-  
bunden,<sup>5</sup> und bei der hohen Temperatur, die bei der Vereinigung dieser Elemente entsteht, verbrennt dieser Überschuß mit blauer Flamme zu Schwefeldioxyd

20 Untersuchungen über die Zusammensetzung vieler Verbindungen haben ergeben, daß jede Verbindung (Wasser, Zucker, usw.) stets dieselbe<sup>6</sup> elementare Zusammensetzung der Qualität und Quantität besitzt. Aus der Zusammensetzung der großen Zahl chemischer Verbindungen hat sich weiter ergeben, daß es nicht nötig ist, daß  
25 sich<sup>1</sup> ein Element mit einem anderen Elemente stets nur in einem Verhältnis verbindet,<sup>1</sup> es<sup>11</sup> sind sehr oft auch mehrere Verbindungen möglich.  
Beispiel:

14 Gewichtsteile  $N_2$  verbinden sich mit 8 Gewichtsteilen  $O_2$  zu Stickstoffoxydul ( $N_2O$ )  
30

14 Gewichtsteile N verbinden sich mit 16 Gewichtsteilen  $O_2$  zu Stickstoffoxyd (NO)

14 Gewichtsteile N verbinden sich mit 24 Gewichtsteilen  $O_2$  zu Stickstoffoxyd ( $N_2O_2$ )

35 14 Gewichtsteile N verbinden sich mit 32 Gewichtsteilen  $O_2$  zu Stickstoffdetroxyd ( $NO_2$ )

14 Gewichtsteile N verbinden sich mit 40 Gewichtsteilen  $O_2$  zu Stickstoffpentoxyd ( $N_2O_5$ )

Auf diese Weise entstehen die verschiedenen Sauerstoffverbindungen  
40 des Stickstoffs und ähnlich auch die<sup>7</sup> der übrigen Elemente

Aus solchen Betrachtungen erklärte John Dalton 1808 folgende<sup>8</sup> Gesetze

1 Gesetz der konstanten Proportionen oder bestimmten Gewichtsverhältnisse. Eine Vereinigung der Elemente zu einer chemischen

Verbindung erfolgt stets nur in ganz bestimmten, unveränderlichen, 45 relativen Gewichtsverhältnissen

2 Gesetz der multiplen Proportionen oder vielfachen Gewichtsverhältnisse Bilden zwei Elemente (1 und 2) mehr als eine Verbindung miteinander, so sind die Mengen von 2, die sich<sup>1</sup> mit derselben<sup>9</sup> Menge von 1 verbinden,<sup>1</sup> ganzzahlige Vielfache der geringsten<sup>10</sup> 50 Menge von 2, die sich mit 1 verbindet

NOTES 1 Verbinden sich, to combine 2 Berechnete, calculated 3 Verschiedensten, most varied 4 g = gram or grams 5 Unverbunden, uncombined 6 Dieselbe, the same 7 Die, those 8 Folgend, following 9 Derselbe, the same 10 Geringsten, smallest 11 Es, there (impersonal)

B Translate into German. 1 He had observed its qualities. 2 If one heats a mixture of iron and sulfur, one always obtains this compound. 3 In this manner the oxygen compounds of nitrogen arise, and similarly those (die) of other (anderer) elements. 4 This composition of hydrochloric acid corresponds to the results of gravimetric analyses. 5 The excess had burned to sulfur dioxide. 6 From such considerations John Dalton expounded the laws of definite (der bestimmten) and multiple (der multiplen) proportions in 1808. 7 Chlorine replaces hydrogen in the reaction  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{HCl} + \text{CH}_3\text{Cl}$ . 8 Such considerations belong to the field of physical (physikalischen) chemistry. 9 We have designated such compounds as acids. 10 The reaction which ensued was very violent. 11 The elements had not combined (use kombinieren) even after we heated them (sie). 12 The dissociation proceeded only at high (hohen) temperatures.

### C Supplementary Exercises.

(1) Give a synopsis in English and German past, perfect and pluperfect tenses for the sentences. 1 It disintegrates. 2 This metal resists those acids. 3 We calculate its molecular weight. 4 The formula corresponds to this analysis. 5 They mention its solubility. 6 Sulfuric acid does not decompose such substances. 7 I do not recognize the man to whom he refers. 8 The element burns with a blue (blauen) flame. 9 The apparatus is cracking. 10 We use this substance in medicine (die Medizin).

(2) Vocabulary review. 1 Give the number, possible cases, and English meaning at sight for the following nouns: Essigsäuren, Queck-

silber, Broms, Valenzen, Basen, Chlorwasserstoffes, Herstellungen, Klassen, Theorie, Kochsalzes, Zinks, Nachweis, Färbungen, Arbeiten, Empfehlung, Entwicklung, Geschichten 2. *Recognize the following verb forms, then give the principal parts and auxiliary verb for the word in question* bildete, war, studieren, werden, hattest, bestehen, dienten, fanden, gemacht, oxydiert, reagierten, siedet, sott, bewirkte, betragt, erhalt, enthalten, lag, schmolz, verbanden, verliefen, zerfällt 3 *Give the meanings of the following adjectives or adverbs* selbstverständlich, nur, diese, fest, niedrig, selten, farblos, geruchlos, groß, löslich, viel, auch, leicht, alt, heiß, hoch, klein, schwer, klar, gelb, chemisch

(3) *Look up in a dictionary the meanings of the indicated compounds of the following stem verbs, tabulate according to the example, and notice the force of the prefixes.*

| Stem verb      | be-             | emp- | ent-               |       |       |
|----------------|-----------------|------|--------------------|-------|-------|
| halten, hold   | behalten, keep  | —    | enthalten, contain |       |       |
| keep           | retain          |      | include            |       |       |
| consider       |                 |      |                    |       |       |
|                | er-             | ver- | zer-               | misc- | voll- |
| erhalten, keep | verhalten, hold | —    | —                  | —     | —     |
| preserve       | suppress        |      |                    |       |       |
| maintain       |                 |      |                    |       |       |
| obtain         |                 |      |                    |       |       |

fallen (be-, ent-, er-, muß-, ver-, zer-, ge-); stehen (be-, ent-, er-, ver-), kennen (be-, er-), fahren (be-, er-, ent-, ver-), finden (be-, er-, emp-), handeln (be-, er-, miß-), heben (be-, ver-, ent-, er-), bringen (er-, voll-), setzen (be-, er-, ent-, ver-, zer-), kommen (be-, ent-, voll-, ver-), laufen (be-, ent-, ver-, zer-), langen (be-, er-, ge-, ver-)

(4) *Sight translation from the literature* Die Elektrolyte, die, wie wir gesehen haben, bei ihrer Auflösung in Wasser in Ionen zerfallen, ordnen wir in Säuren, Basen und Salze (ordnen, *to arrange, to classify*). Die Basen sind Hydroxylverbindungen der Metalle, d h ihre Moleküle bestehen aus einem Metallatom und der Gruppe OH, die wir als Hydroxylgruppe bezeichnen. Bei der Auflösung in Wasser zerfallen sie und ergeben Metallionen und Hydroxylionen (ergeben, *to yield*)

#### D. Word Study.

(1) *Nouns ending in -er, -ling, -el.* The ending -er may be found

united to verb stems to indicate the doer of the action expressed by the verb. In a few instances -ling is similarly used, it is also added to a few adjectives to form nouns. The ending -el often denotes instrumentality. Such nouns are masculine and belong to the first class of the strong declension, i.e., they take no additional ending in the plural. *Begleiten, to accompany; der Begleiter, companion, anfangen, to begin, der Anfänger, beginner, behalten, to keep, to contain, der Behälter, container, tank, gerben, to tan, der Gerber, tanner, heben, to lift, to raise, der Hebel, lever, rühren, to stir, der Rührer, agitator, führen, to lead, der Führer, leader, schaden, to do injury, der Schädling, harmful pest or insect, abkommen, to deviate, der Abkömmling, derivative, (an)säuern, to acidify, der Säuerling, acidulous mineral water, der Stoß, blow, der Stößel, pestle*

Form nouns in -er from the following, and give their meaning *nachfolgen, to follow, to succeed, übertragen, to carry over, to transfer, verdampfen, to evaporate, schlagen, to beat, brennen, to burn, geben, to give.*

(2) Word group for the verb *kommen (to come), kam, gekommen, er kommt*

Inseparable verbs and related words: *bekommen, to get, to receive, verkommen, to decay, to degenerate*

Separable verbs and related words: *abkommen, to agree, to deviate, der Abkömmling, derivative, das Abkommen, agreement, also deviation, ankommen, to arrive, der Ankömmling, newcomer, novice, aufkommen, to advance, auskommen, to come out, to get on, das Einkommen, income, profit, herunterkommen, to come down, to decay, das Herkommen, origin, descent; nachkommen, to follow, der Nachkomme, descendant, unterkommen, to find shelter; umkommen,<sup>1</sup> to spoil; überkommen, to conquer; zukommen, to come up or to; verkommen, to occur, to be found, das Vorkommen, occurrence.*

<sup>1</sup> Also to perish

(3) *Inorganic Nomenclature* Representative compounds of phosphorus

|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
| apatite                   | $\text{Ca}_{10}\text{F}_2(\text{PO}_4)_6$ | Apatit                                       |
| phosphine                 | $\text{PH}_3$                             | gasförmiger Phosphorwasserstoff,<br>Phosphin |
| hydrogen phosphide        | $\text{P}_2\text{H}_4$                    | flüssiger Phosphorwasserstoff                |
| phosphonium iodide        | $\text{PH}_4\text{I}$                     | Phosphoniumjodid                             |
| phosphorous acid          | $\text{H}_3\text{PO}_3$                   | phosphorige Säure                            |
| di-sodium phosphite       | $\text{Na}_2\text{HPO}_3$                 | Natriumphosphit                              |
| hypophosphorous acid      | $\text{H}_3\text{PO}_2$                   | unterphosphorige Säure                       |
| mono-sodium hypophosphite | $\text{NaH}_2\text{PO}_2$                 | Natriumhypophosphit                          |
| orthophosphoric acid      | $\text{H}_4\text{PO}_6$                   | Orthophosphorsäure                           |

|                         |          |  |
|-------------------------|----------|--|
| phosphorus trioxide     | $P_2O_3$ | Phosphortrioxyd, Phosphorgesäureanhydrid |
| phosphorus pentoxide    | $P_2O_5$ | Phosphorpentoxyd, Phosphorsaureanhydrid  |
| metaphosphoric acid     | $HPO_3$  | Metaphosphorsäure                        |
| phosphorus oxychloride  | $POCl_3$ | Phosphoroxychlorid                       |
| phosphorus trichloride  | $PCl_3$  | Phosphortrichlorid                       |
| phosphorus pentasulfide | $P_2S_5$ | Phosphorpentasulfid                      |

## LESSON XV

VERBS WITH SEPARABLE PREFIXES. WORD ORDER  
OF SEPARABLE PREFIX VERBS. LIST OF  
COMMON SEPARABLE PREFIX VERBS

**68 Verbs with Separable Prefixes** A large number of simple German verbs are prefixed with prepositions or adverbs to form that group of compound words known as the separable prefix verbs. They are in a way analogous to such English expressions as *to get up*, *to look over* (note that *overlook* is like an inseparable verb) and occur very frequently in the literature. They have the following characteristics

(1) The separable prefix is removed from the simple verb and placed at the end of the clause in the simple tenses (i.e., present and past), if the normal or inverted word order is used

**Das Aluminium geht kurz vor dem Schmelzen in einen breiartigen Zustand über.**

*Aluminum changes shortly before melting into a slushy (pasty) state*

In this example the compound verb übergehen, *to go over, to change, to be transformed*, has its separable prefix über placed at the end of the sentence

(2) If the transposed word order is used the prefix remains united to the verb.

**Das Aluminium, das kurz vor dem Schmelzen in einen breiartigen Zustand übergeht, schmilzt bei 658°.**

*Aluminum, which changes shortly before melting into a slushy (pasty) state, melts at 658°*

(3) The perfect participle is formed by inserting the participial prefix ge- between the separable prefix and the stem verb

| <i>Infinitive</i>     | <i>Past Stem</i> | <i>Perf. Part.</i> |
|-----------------------|------------------|--------------------|
| auflösen, to dissolve | löste . . auf    | aufgelöst          |
| übergehen, to change  | ging . . . über  | übergegangen       |
| vorkommen, to occur   | kam . . vor      | vorgekommen        |

**Es ist in einen breiartigen Zustand übergegangen**

*It has changed into a slushy state*

**NOTE** If the separable prefix is united to an inseparable prefix verb, the addition ge- is not used in forming the perfect participle aufbewahren (to store), bewahrte auf, aufbewahrt. This also applies to foreign verbs in ieren. abdestillieren (to distil off) destillierte ab, abdestilliert

(4) If such compounds are used as complementary infinitives with zu, the zu is usually inserted between the prefix and the stem verb

**Man bläst auch Luft ein, um Bauxit und Säure tüchtig durchzumischen**

*Air is blown in also, in order to mix the bauxite and acid thoroughly*

(5) The verbs are accented on the prefix in contrast, to inseparable prefix verbs u'bersetzen, to set over, überse'tzen, to translate

(6) The compounds commonly have the meaning of the stem verb plus that of the prefix, but of course there are many compounds which have a special meaning, or in which the concept associated with the German verb is expressed in English by a single term

nehmen, to take, auf, up aufnehmen, to take up, to receive, to absorb

fallen, to fall, aus, out ausfallen, to fall out, to precipitate

stellen, to place or put, her, thither, herstellen, literally, to place here, i.e., to produce, to prepare or manufacture

nehmen, to take, ab-nehmen, to decrease, zu-nehmen, to increase; aufnehmen, to take up, to absorb

**NOTES** 1 Her, here and hin, there, are frequently used as pre-  
fixes, either singly or combined with prepositions or adverbs. Her implies  
that the verb expresses action or state for or towards the speaker, hin implies  
the opposite

2 Compounds of *zusammen*, *together*, and *zurück*, *back*, are also very frequent

3 A few prefixes are used to form either separable or inseparable compounds. They are *durch*, *through*, *über*, *over* or *across*; *um*, *about* or *around*; *unter*, *under*, and *wieder*, *again*. If the compound has a literal meaning the prefix is separable, if the meaning is figurative the prefix is commonly inseparable, the prefixes are accented accordingly. *Übergehen*, *to change, go over*, is a separable verb, *übergehen*, *to omit, skip*, is an inseparable verb.

4 Compound verbs formed with a noun or adjectives. Besides separable compounds of simple verbs with prepositions or adverbs, separable verbs are formed by combining nouns or adjectives and stem verbs. For example

*Teilnehmen*, *nahm teil*, *teilgenommen* (*to take part, participate*), is a compound of *der Teil* (*part*) and *nehmen* (*to take*)

*Freimachen* (*to liberate*) *machte* .. *frei*, *freigemacht*, is a compound of *frei* (*free*) and *machen* (*to make*)

69. Word Order with Separable Prefix Verbs. In the simple tenses, that is in the present and past, in independent clauses or sentences, the prefix is commonly separated from the stem verb and placed at the very end of the clause.

*Das kommt nicht oft vor.* *That doesn't occur often*

*Das kam nicht oft vor.* *That did not occur often*

In the simple tenses, in dependent clauses, the prefix remains united to the stem verb which, of course, is placed at the very end of the clause according to the transposed word order, except where an infinitive is used.

*Wenn dies wieder vorkommt* .. *If this occurs again* ..

*Da er in die Stadt zurückging* . *Since he went back to the city* . .

*But: Es fing an zu regnen* . . . *It began to rain* . . .

70 List of Common Separable Prefix Verbs for Reference Purposes: The following list contains the separable verbs most frequently occurring in the literature. Those preceded by an asterisk have already been met:

| <i>Infinitive</i> | <i>Past Stem</i> | <i>Part Part</i> | <i>English Infinitive</i>  |
|-------------------|------------------|------------------|----------------------------|
| *angreifen        | griff an         | angegriffen      | to attack                  |
| *auflösen         | löste auf        | aufgelöst        | to dissolve                |
| *herstellen       | stellte her      | hergestellt      | to produce, to manufacture |
| *vorkommen        | kam vor          | vorgekommen      | to occur                   |

| <i>Infinitive</i> | <i>Past Stem</i>          | <i>Perf Part.</i>         | <i>English Infinitive</i>       |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| *annehmen         | nahm an                   | angenommen                | to assume                       |
| aufnehmen         | nahm auf                  | aufgenommen               | to hold, to take up             |
| *darstellen       | stellte dar               | dargestellt               | to prepare                      |
| *eintreten        | trat ein                  | eingetreten               | to set in, to occur             |
| *anwenden         | wendete an<br>(wandte) an | angewendet<br>(angewandt) | to use, to employ, to apply     |
| aufbewahren       | bewahrte auf              | aufbewahrt                | to store up, to preserve        |
| auswalzen         | walzte aus                | ausgewalzt                | to roll out                     |
| *abhängen         | hing ab                   | abgehangen                | to depend upon                  |
| anlaufen          | lief an                   | angelaufen                | to tarnish                      |
| ausziehen         | zog aus                   | ausgezogen                | to extract, to draw out         |
| *einwirken        | wirkte ein                | eingewirkt                | to affect, to influence         |
| absetzen          | setzte ab                 | abgesetzt                 | to deposit, to settle           |
| ansehen           | sah an                    | angesehen                 | to regard                       |
| ✓ aussprechen     | sprach aus                | ausgesprochen             | to depute, to discuss           |
| auftreten         | trat auf                  | aufgetreten               | to arise, to happen, to occur   |
| ausfüllen         | füllte aus                | angefüllt                 | to precipitate                  |
| hervorrufen       | rief hervor               | hervorgerufen             | to call forth, to cause         |
| nachweisen        | wies nach                 | nachgewiesen              | to show, to detect, to refer to |
| zuführen          | führte zu                 | zugeführt                 | to supply, to add               |
| feststellen       | stellte fest              | festgestellt              | to establish, to ascertain      |
| *stattfinden      | fand statt                | stattgefunden             | to take place, to occur         |

## VOCABULARY

*Nouns*

- der Abstand (-es, -e), difference, distance  
 \*der Ausdehnungskoeffizient (-s, -en), coefficient of expansion  
 der Gefäßraum (-s, -e), space in the vessel  
 der Gesamtdruck (-es, -e), total pressure  
 der Mittelwert (-es, -e), mean value  
 der Partialdruck (-es, -e), partial pressure  
 \*der Raum (-s, -e), room, space  
 der Stoß (-es, -e), impact, collision  
 \*der Vergleich (-es, -e), comparison, agreement  
 \*der Weg (-es, -e), path, way  
 \*der Zustand (-es, -e), state, condition

*Nouns*

- der Zusammenstoß (-es, -e), collision, impact  
 die Änderung (-, -en), change, variation  
 die Bewegungsrichtung (-, -en), direction of motion  
 \*die Form (-, -en), form, state  
 die Gasform (-), gaseous state  
 die Gefäßwand (-, -e), vessel wall  
 die Summe (-, -n), sum  
 \*die Tatsache (-, -n), fact  
 die Hypothese (-, -n), hypothesis  
 die Temperatursteigerung (-, -en), temperature increase  
 die Volumeneinheit (-, -en), unit volume  
 das Volumenverhältnis (-es, -e), volume ratio



*Verbs*

- \***ändern**, to change, to vary  
 \***aufstellen**, to set up, to state, to advance  
 \*(**nich**) **ausdehnen**, dehnte aus, ausgedehnt, to expand  
**ausfüllen**, füllte aus, ausgefüllt, to fill up  
 \***ausüben**, übte aus, ausgeübt, to exert  
 \***eintreten**, trat ein, eingetreten, to step in, to enter, to set in, to occur  
 \***stattfinden**, fand statt, stattgefunden, to take place, to occur  
 \***vorkommen**, kam vor, vorgekommen, to occur, to happen  
**zurücklegen**, legte zurück, zurückgelegt, to travel (a distance)  
**zusammenstoßen**, stieß zusammen, zusammengestoßen, to collide

*Prepositions*

- \***um**, about, around  
 \***um . . . zu**, (+ *inf*) in order to

*Adjectives and Adverbs*

- \***beständig**, constant(ly), continual(ly)  
 \***einfach**, simple (simply), elementary  
 \***gasförmig**, gaseous, like gas  
**geradlinig**, rectilinear(ly)  
**gleichförmig**, uniform(ly), even(ly)  
**gleichviel**, equally, all the same  
**kinetisch**, kinetic(ally)  
**mischbar**, miscible  
 \***umgekehrt**, inverse(ly)  
 \***vollständig**, complete(ly), total(ly)  
 \***vorhanden**, present, existing  
 \***wobei**, during which (process)  
**zickzackförmig**, zigzag (shaped)

## LESESTÜCK

*Die Gasgesetze*

- A. Die Stoffe, die in der Gasform oder im gasförmigen Zustand sind, füllen den vorhandenen<sup>1</sup> Raum vollständig aus und besitzen deshalb keine Form und kein bestimmtes Volumen. Alle Gase sind miteinander mischbar in allen Verhältnissen. Nach der kinetischen  
 5 Theorie der Gase befinden sich<sup>1</sup> die Moleküle der Gase im Vergleich zu ihrem Volumen in einem großen Abstand voneinander.<sup>2</sup> Sie bewegen sich<sup>3</sup> im vorhandenen<sup>4</sup> Raum mit gleichförmiger geradliniger Geschwindigkeit, bis sie mit einem anderen Molekül oder mit den Gefäßwänden zusammenstoßen, wobei eine Änderung der Be-  
 10 wegungsrichtung und der Größe der Geschwindigkeit eintritt. Die Moleküle legen deshalb einen Weg zurück, der zickzackförmig ist. Wegen der vielen Zusammenstöße ändern sie ihre Geschwindigkeit beständig um einen Mittelwert. Beim Zusammenstoß betrachtet man die Moleküle als vollständig elastische Körper.  
 15 Der Druck, den ein Gas auf die Wände eines Gefäßes ausübt, findet seine Erklärung durch die Stöße der Moleküle. Man sieht

also, daß dieser Druck proportional der Anzahl der Stöße ist, und damit<sup>2</sup> auch der Menge der Moleküle, die eine Volumeneinheit enthält.

Chemische Vereinigungen der Gase finden nach einfachen Volumen-<sup>20</sup> verhältnissen statt Um<sup>3</sup> diese Tatsache zu erklären,<sup>4</sup> stellte Boyle seine Hypothese auf Bei gleicher Temperatur ist das Volumen eines Gases umgekehrt proportional dem Druck

Alle Gase dehnen sich<sup>7</sup> bei gleicher Temperatursteigerung gleich-<sup>25</sup> viel aus Der Ausdehnungskoeffizient ist der gleiche<sup>8</sup> ( $= 1/273$ ) für alle Gase, nach dem Gesetz von Gay-Lussac oder Charles

*Daltonsches<sup>9</sup> Gesetz* Ein Gasgemisch übt auf seine Gefäß-  
wände einen Druck aus, der die Summe der Drucke ist, die die ein-  
zelnen Gase ausüben, wenn sie den Gefäßraum allein ausfüllen, d.h.  
der Gesamtdruck eines Gasgemisches ist gleich der Summe der Par-<sup>30</sup>  
tialdrucke der Gase

NOTES 1 *Befinden sich* (lit *find themselves*), *are situated* 2 *Vonein-  
ander, from each other* 3 *Bewegen sich, move* 4 *In vorhandenem Raum,  
in the space in which they are present*, very often an adjective has to be para-  
phrased by a relative clause in order to get the best possible meaning 5 *Da-  
mit, with that, in accordance with that* 6 *Um* . zu erklären, *in order to  
explain* 7 *Sich*, read with *ausdehnen* 8 *Der gleiche, the same (one)*,  
often adjectives stand for nouns and in translating them *one* or *ones* is added  
to the English adjective 9 *Daltonsches, Dalton's*, proper names are used  
as adjectives by suffixing *-sch*.

**B. Translate into German:** 1. The molecules of a gas are colliding with each other continually 2 The pressure which a gas exerts on the walls of a vessel finds its explanation through the impacts of the molecules 3 Chemical (chemische) combinations of gases take place according to simple (einfachen) volume ratios 4 Boyle advanced his hypothesis in the seventeenth century (im siebzehnten Jahrhundert). 5 The acids do not attack these metals 6 Such minerals have not occurred in those places (der Ort, die Orte, *place*). 7. These compounds occur in that series 8 The substance which he precipitated was not that compound 9 We had established the fact that it did not occur in sea water 10 The dissociation sets in at that temperature 11 The separation (die Scheidung) depends on that fact 12 Alcohol is the solvent which we employ, although water of course also dissolves these substances easily 13. The action of this bleaching agent depends on the reaction of the chlorine

with water. 14 We have always used this process 15. A gas mixture exerts a pressure which is the sum of the partial pressures of the gases

### C. Supplementary Exercises.

(1) Give a synopsis in the present, past, perfect, and pluperfect tenses of the following sentences 1 Es findet statt 2 Dieses Metall kommt nicht im freien Zustande vor 3 Die Saure greift jenen Korper nicht an 4 Wir nehmen seine Hypothese als richtig an 5 Er wendet diese Reaktion fur die Darstellung der Salzsäure an

(2) Translate the following sentences as well as possible at sight, then more accurately, using the notes given 1 Die schädliche Wirkung des Chlors ist hauptsächlich auf seine atzenden Eigenschaften zurückzuführen, es wirkt demnach nicht giftig in dem Sinne wie z. B. Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ) oder die Stickstoffoxyde auf den Organismus ein (schädlich, injurious, hauptsächlich, chiefly, ist zurückzuführen, to be attributed to, Sinn, sense, way, in dem Sinne wie, in the way that, just as, demnach, accordingly, einwirken, to affect, Organismus, organism) 2 Das Chlor steht in der siebenten Gruppe des periodischen Systems, u. zw. in der Hauptgruppe zwischen Fluor und Brom und bildet mit diesen Elementen und dem Jod die Gruppe der Halogene (siebent, seventh, u. zw., und zwar, indeed, to be sure)

(3) Vocabulary Review 1 Translate at sight the following words dem Forscher, der Gegenstände, die Arbeiten, den Entwicklungen, die Farbe, die Geschlechter, das Jahrhundert, den Ländern, die Werke, den Abhängigkeiten, die Dehnbarkeit, den Tabellen, die Waarme, auf diese Weise, des Ghedes, die Gewichte, die Systeme, dem Bleichmittel, das Natrium, die Geschwindigkeit, den Flaschen, die Darstellung, das Mangan, der Glanz, den Menschen, die Teile, die Entdeckungen, die Quellen, die Verwendung, des Gesteins 2 Give the principal parts, auxiliary verbs and meanings for the following verbs besitzen, bestehen, enthalten, erhalten, erheben, kommen, schmelzen, gehen, stehen, lassen, verbinden, zerfallen, begegnen, gründen, beginnen, benutzen, bestimmen, betrachten, bringen, ordnen, angreifen, ausdrücken, bekommen, beruhen, erstarrten, entstehen, erwahnen, führen, gelten, gewinnen, liefern, ziehen, stattfinden, vorkommen, ausüben

## D. Word Study.

(1) *Nouns ending in -chen, -nis and -tum* The suffix **-chen** and occasionally **lein** is added to nouns to form diminutives, which are neuter in gender and belong to the first class of the strong declension, i.e., they take no additional ending in the plural. Note the use of the umlaut in the examples: **Die Kugel**, *ball, sphere*, **das Kügelchen** (-s, —) *globule*, **der Krystall**, *crystal*, **das Kryställchen** (-s, —) *little crystal, crystal unit or cell*.

The suffix **-nis** is added to verb stems to form nouns which are usually neuter. They often signify the state implied by the action of the verb. **Verhalten**, *to behave, to be*, **das Verhältnis** (-ses), *die Verhältnisse*, *ratio, proportion*, **bedürfen**, *to be in need of*, **das Bedürfnis** (-ses, -se), *need*.

The suffix **-tum** is added to verb stems and adjectives to form nouns which are neuter or masculine and belong to the third class of the strong declension. **das Alter**, *age*, **das Altertum** (-s, -er), *antiquity*, **goldreich**, *rich in gold*, **der Goldreichtum** (-s, -er), *gold wealth*.

(2) Word group for the verb **nehmen** (*to take*), **nahm**, **genommen**, **er nimmt**.

Inseparable verbs and related words: **benehmen**, *to take away*, **benehmen sich**, *to behave*, **das Benehmen**, *behavior*, **entnehmen**, *to take, to infer*, **vernehmen**, *to hear, to understand, to distinguish*, **vernehmlich**, *distinct*.

Separable verbs and related words: **abnehmen**, *to decrease*, **die Abnahme**, *decrease*, **annehmen**, *to assume*, **die Annahme**, *assumption*, **aufnehmen**, *to take up, to absorb*, **die Aufnahme**, *absorbing*, **aufnahmefähig**, *absorptive*, **ausnehmen**, *to take out, to except*, **die Ausnahme**, *exception*, **ausnehmend**, *exceedingly*, **unternehmen**, *to undertake*, **die Unternehmung**, *enterprise*, **übernehmen**, *to accept*, **vornehmen**, *to intend*, **zunehmen**, *to increase*, **die Zunahme**, *increase*, **zurücknehmen**, *to take back*.

## (3) Compounds of arsenic (Verbindungen des Arsens)

|                       |                          |                          |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| arsine                | $\text{AsH}_3$           | Arsenwasserstoff, Arsine |
| arsenopyrite          | $\text{FeAsS}$           | Arsenies, Mispikel       |
| arsenic trioxide      | $\text{As}_2\text{O}_3$  | Arsentrioxid             |
| arsenic pentoxide     | $\text{As}_2\text{O}_5$  | Arsenpentoxid            |
| arsenous acid         | $\text{H}_3\text{AsO}_3$ | arsenige Säure           |
| arsenic acid          | $\text{H}_3\text{AsO}_4$ | Orthoarsensäure          |
| arsenic trichloride   | $\text{AsCl}_3$          | Arsentrichlorid          |
| arsenic triiodide     | $\text{AsI}_3$           | Arsentriiodid            |
| arsenic pentachloride | $\text{AsCl}_5$          | Arsenpentachlorid        |
| arsenic trisulfide    | $\text{As}_2\text{S}_3$  | Arsentrisulfid           |
| arsenic pentasulfide  | $\text{As}_2\text{S}_5$  | Arsenpentasulfid         |

## LESSON XVI

**USE OF WERDEN AS AN AUXILIARY. THE PASSIVE VOICE. CONSTRUCTIONS WHICH ARE TRANSLATED INTO ENGLISH IN THE PASSIVE VOICE**

71. *Use of Werden as an Auxiliary.* Werden, *to become*, is used as an auxiliary for all verbs in forming the future and future perfect tenses, all tenses in the passive voice, and all tenses in the conditional mode

72 *The Future Tenses.* The future tense is formed by combining the present indicative of werden with the present infinitive of the verb in question. For example, the future tense of *messen*, *to measure*, is:

| <i>Singular</i>                                 | <i>Plural</i>                               |
|---|---|
| ich werde messen, <i>I shall measure</i>        | wir werden messen, <i>we shall measure</i>  |
| du wirst messen, <i>you will measure</i>        | ihr werdet messen, <i>you will measure</i>  |
| er, sie, es wird messen, <i>he will measure</i> | sie werden messen, <i>they will measure</i> |
|   | <i>ure</i>                                  |
|   | Sie werden messen, <i>you will measure</i>  |

The infinitive always stands at the end of the clause or sentence, unless the transposed word order is used

*Normal:* Wir werden jene Substanz prüfen.  
*We shall examine that substance*

*Inverted and Transposed:* Wenn Sie jene Substanz morgen prüfen werden, werden Sie Ihre Arbeit rechtzeitig vollenden  
*If you will examine that substance tomorrow, you will complete your work in good time*

The future tense is used, as in English, to express the fact that an action will take place or that a condition will exist in the future. However, the present tense is frequently used instead of the future, especially if there is an adverbial expression in the sentence which indicates futurity:

Ich arbeite noch den ganzen Tag.  
*I am going to (shall) work all day.*

**NOTES.** 1. The future tense is also used in German to indicate a **present probability**:

**Es wird wohl keine Verunreinigung darin sein.**

*There is probably no impurity in it*

2 The future perfect tense is formed by combining the present of **werden** with the perfect infinitive of the verb. The perfect infinitive of a verb is formed from the perfect participle of the verb and the auxiliary infinitive **haben** or **sein** according to the auxiliary required by the verb under consideration.

| <i>Infinitive</i> | <i>Perf Part</i> | <i>Perfect Infinitive</i>     |
|-------------------|------------------|-------------------------------|
| finden, to find   | gefunden         | gefunden haben, to have found |
| sein, to be       | gewesen          | gewesen sein, to have been    |

**ich werde gefunden haben, I shall have found, ich werde gewesen sein, I shall have been**

3 The future perfect tense is seldom used, as in English. In addition to the expression of future events or conditions antedating some time in the future, the future perfect is also used in German to express probability in the past.

**Er wird wohl diese Arbeit getan haben.**

*He has probably done this work*

**73 The Passive Voice** If the subject of a verb is represented as being acted upon, then the verb is said to be in the passive voice, in opposition to the active voice, in which the subject of the sentence is represented as carrying out the action expressed by the verb.

**Active Voice** Das Wasser löst das Ammoniakgas äußerst heftig auf.

*Water dissolves ammonia gas very violently*

**Passive Voice** Das Ammoniakgas wird äußerst heftig von Wasser aufgelöst.

*Ammonia gas is dissolved very violently by water.*

The passive voice is regularly formed by forms of the auxiliary verb **werden** plus the **past participle** of the verb. In the perfect and plus-perfect tenses, **worden** is used instead of the participle **geworden**. The present, past, and perfect passive tenses are, next to the present indicative, the most frequently encountered tenses in scientific German literature.

*Present**I am (being) found, etc.*

ich werde gefunden  
 du wirst gefunden  
 er, sie, es wird gefunden

wir werden gefunden  
 ihr werdet gefunden  
 sie werden gefunden  
 Sie werden gefunden

*Perfect**I have been found, I was found, etc.*

ich bin gefunden worden  
 du bist gefunden worden  
 er, sie, es ist gefunden worden

wir sind gefunden worden  
 ihr seid gefunden worden  
 sie sind gefunden worden  
 Sie sind gefunden worden

*Past**I was (being) found, etc.*

ich wurde gefunden  
 du wurdest gefunden  
 er, sie, es wurde gefunden

wir wurden gefunden  
 ihr wurdet gefunden  
 sie wurden gefunden  
 Sie wurden gefunden

*Pluperfect**I had been found, etc.*

ich war gefunden worden  
 du warst gefunden worden  
 er, sie, es war gefunden worden

wir waren gefunden worden  
 ihr wart gefunden worden  
 sie waren gefunden worden  
 Sie waren gefunden worden

*Future**I shall be found, etc.*

ich werde gefunden werden  
 du wirst gefunden werden  
 er wird gefunden werden

wir werden gefunden werden  
 ihr werdet gefunden werden  
 sie werden gefunden werden  
 Sie werden gefunden werden

NOTES 1 The present tense of a verb in the passive voice is formed by the present tense of **werden** plus the past participle of the verb

2 The past tense is formed by adding the past tense of **werden** to the perfect participle

3 The perfect tense is formed by adding the perfect tense of **werden** and the participle, **geworden** becomes **worden**

4 The pluperfect passive tense is the pluperfect tense of **werden** plus the perfect participle, **geworden** becomes **worden**

5 The future passive is formed by adding the past participle of the verb in question + **werden** to the present tense of **werden**

74 The Agent with the Passive Voice. The agent of a passive

sentence is usually the object of *von*, especially if the agent is a person; the instrument or cause of an action is usually used as the object of *durch*.

### Examples

**Kohlenstoff wurde im Jahre 1780 zuerst von Lavoisier als Element angesprochen**

*Carbon was first mentioned as an element by Lavoisier in 1780*

**Durch (or von) Wasserdampf wird es unter Aufgluhen oxydiert.**

*It is oxidized by water vapor (steam) accompanied with blazing*

NOTE Only transitive verbs have passive forms in all persons. The intransitive verbs may have a third person form. The impersonal verbs and reflexive verbs have no passive forms. The reflexive verbs are often translated by the passive.

**75 Word Order of Werden in the Passive Voice.** As in other compound verb constructions, the forms of the auxiliary verb *werden*, which undergo conjugation, are found in the normal, inverted, or transposed word order.

**Normal** Die Ausbeute wird durch intensives Rühren erhöht.

*The yield is increased by vigorous agitation*

**Inverted** Auch aus Calciumcyanamid wurde Ammoniak während des Krieges hergestellt

*Ammonia was also prepared during the war from calcium cyanamid*

**Transposed** Das Eisenoxalat geht beim Erhitzen in der Luft in Oxid über, das dann durch Gluhen im Wasserstoffstrom zu metallischen Eisen reduziert wird

*Ferrous oxalate, upon heating in the air, goes over into the oxide, which then is reduced to form metallic iron by heating in a stream of hydrogen*

**76 German Constructions Which are Translated by the English Passive.** A number of constructions in the literature besides the regular passive are translated by the English passive. They are:

(1) Sentences with indefinite pronoun *man* as subject of the third person singular form of the verb in the active voice

**Man erhält jene Modifikation in Form eines braunen Pulvers.**

*That modification is obtained in the form of a brown powder.*



In some cases of this type the verb may be translated in the active voice.

(2) The reflexive pronoun *sich* is frequently translated by the passive (See reflexive verbs §§ 107-110, Lesson XXII)

**Kobalt findet sich sehr selten in großen Mengen.**

*Cobalt is very seldom found in large quantities*

(3) Use of the reflexive verb *sich lassen* with the infinitive of the verb, which is translated in the passive.

**Blei läßt sich zu Draht ausziehen, . . .**

*Lead allows itself to draw out to wire, . . .*

Or: *Lead may be drawn out into wire,*

(4) A number of active German verbs have a passive meaning in English.

**Bei der langsamen Oxydation des Phosphors an der Luft entstehen phosphorige Säure,  $H_3PO_3$ , und Unterphosphorsäure,  $H_4P_2O_6$ .**

*During the slow oxidation of phosphorus in the air, phosphorous acid,  $H_3PO_3$ , and hypophosphorous acid,  $H_4P_2O_6$ , are produced*

NOTE Some of these common verbs are *heißen*, to be called or named, *beruhen (auf)* to be based on or dependent upon, *geschehen*, to be made, to happen, to be done, *abstammen*, to be derived, *ähneln*, to be similar, *ausfällen*, to precipitate, *gelten (als)*, to be considered (as), *nahestehen*, to be related to, *pflegen*, to be accustomed to (+ inf), *gelingen*, to be achieved; *liegen*, to be situated

(5) A state or condition or result of an action may be represented by some form of the verb *sein* and the perfect participle. Such an expression is passive in English. These constructions should not be confused with the perfect tense of verbs which take *sein* as an auxiliary. They are sometimes known as the false passive

**Eine "Mischprobe" wie beim Schmelzpunkt ist also hier ausgeschlossen.**

*A "mixed test" as in the case of the melting point is thus here excluded*

Note that the regular passive construction with the verb *ausschließen*, to exclude, would be *wird ausgeschlossen*. *Ausschließen* takes *haben* as the regular auxiliary

(6) An infinitive with *zu* after some form of *sein* may be translated by the passive:

**Auch ist das Verhalten gegenüber Brom zu untersuchen.**

*Also the behavior towards bromine is to be investigated*

NOTE In some contexts the infinitive with *zu* has a passive meaning after *bleiben*, *stehen* and the expression *es gibt*

## VOCABULARY

*Nouns*

- \*der Betrag (-s, -e), amount, sum
- \*der Dampfdruck (-es, -e), vapor pressure
- \*der Gefrierpunkt (-es, -e), freezing point
- \*der Wert (-es, -e), value
- die Depression (-, -en), depression, decrease
- die Erhöhung (-, -en), raising, elevation, increase
- die Erniedrigung (-, -en), lowering, decrease
- die Flüssigkeitsmenge (-, -en), amount of liquid
- die Gefrierpunktsenkung (-, -en), freezing point lowering
- die Kältemischung (-, -en), freezing mixture
- \*die Konzentration (-, -en), concentration
- \*die Methode (-, -en), method
- die Molekulargewichtsbestimmung (-, -en), molecular-weight determination
- die Multiplikation (-, -en), multiplication
- die Salzlösung (-, -en), salt solution, brine
- \*das Ausfrieren (-s), freezing
- \*das Sieden (-s), boiling, ebullition

*Adjectives*

- \*analog, analogous
- ebullioskopisch, ebullioscopic

*Adjectives*

- Äquimolekular, equimolecular
- isomolekular, isomolecular
- einprozentig, one per cent
- kryoskopisch, cryoscopic
- \*rein, pure, clean, clear

*Adverbs*

- \*ebenfalls, likewise
- morgen, tomorrow
- \*zunächst, first of all, first

*Idiom*

- Haus (-es, -er), house, zu Hause, at home

*Verbs*

- \*abhängen, hung ab, abgehangen, to depend
- \*anziehen, zog an, angezogen, to attract, draw, absorb
- \*auflösen (*sep*), to dissolve, to resolve, to loosen
- \*beruhen (auf), to depend (on), to be based (upon)
- besprechen, besprach, besprochen, to discuss
- \*erhöhen, to raise, to elevate, to increase
- entgegenwirken (*sep*), to counteract, to work against
- \*erniedrigen, to lower
- \*frieren, to freeze, congeal
- \*herabsetzen, to degrade, reduce
- \*hervorrufen, rief hervor, hervor-

*Verbs*

gerufen, to bring about, to produce, to call forth  
 4 lesen, las, gelesen, to read  
 \*lösen, to dissolve  
 \*nennen, nannte, genannt, to name, to call

*Verbs*

\*übersetzen (*insep*), to translate  
 \*wiegen, wog, gewogen, to weigh  
 ✓ \*zeigen, to show, exhibit, point, indicate  
 \*ausführen (*srp*), to carry out  
 dividieren, to divide

## LESESTÜCK

## Die Gefrierpunktserniedrigung

A. In diesem Lesestück werden wir die Gefrierpunktserniedrigung besprechen. Sie werden es zu Hause lesen und morgen in der Klasse übersetzen.

Wenn Substanzen in Wasser aufgelöst werden, so wird der Dampfdruck des Wassers herabgesetzt und der Siedepunkt erhöht. Der Gefrierpunkt wird aber erniedrigt. Salzlösungen frieren schwerer<sup>1</sup> als reines Wasser, deshalb macht man aus Eis und Salz flüssige Kaltmischungen. Die Moleküle des gelösten<sup>2</sup> Stoffes ziehen die Moleküle des Lösungsmittels an und wirken deshalb einer Trennung entgegen, wie sie<sup>3</sup> beim Sieden oder beim Ausfrieren des Lösungsmittels stattfindet. Der Betrag der Gefrierpunktserniedrigung hängt also von der Anzahl der Moleküle ab, die in einer bestimmten Flüssigkeitsmenge gelöst sind. Alle Lösungen, die die gleiche Anzahl Moleküle in der gleichen Flüssigkeitsmenge enthalten, d. h., die isomolekular oder 15 aquimolekular sind, zeigen die gleiche Gefrierpunktserniedrigung und die gleiche Erhöhung des Siedepunkts. Auf dieser Erscheinung beruht eine der Methoden zur Bestimmung von Molekulargewichten. Führt man eine Molekulargewichtsbestimmung durch Gefrierpunktserniedrigung aus, so wird zunächst die molekulare Depression bestimmt,<sup>4</sup> das ist die Erniedrigung des Gefrierpunktes, die durch ein 20 Grammolekül in 100 oder 1000 g<sup>5</sup> Lösungsmittel hervorgerufen wird. Dazu<sup>6</sup> lost man Mengen von Substanzen, die gewogen worden sind, und die ein bekanntes Molekulargewicht haben, in so viel Wasser oder einem anderen Lösungsmittel, daß die Lösung einprozentig ist. 25 Die Erniedrigung des Gefrierpunkts wird dann bestimmt.

Durch Multiplikation des Wertes<sup>7</sup> mit dem bekannten Molekulargewicht erhält man die molekulare Depression, da die Erniedrigung des Gefrierpunktes bei nicht zu konzentrierten<sup>7</sup> Lösungen propor-

tional der Konzentration ist. Ist die molekulare Depression ermittelt worden, so macht man nun von der Substanz, deren Molekulargewicht 30 festzustellen ist, ebenfalls eine einprozentige Lösung Ihre Gefrierpunktserniedrigung wird dann ermittelt Dividiert man die molekulare Depression durch diesen Wert, so wird das Molekulargewicht ermittelt Diese Methode der Molekulargewichtsbestimmung heißt die kryoskopische Methode Genau analog verläuft die Bestimmung 35 des Molekulargewichts durch Siedepunktserhöhung, die man die ebullioskopische Methode nennt

NOTES 1 *Schwerer, with more difficulty, less easily* 2 *Gelösten, dissolved* 3 *Sie (antecedent is Trennung) it, wie sie = such as* 4 *Bestimmt, perfect participle, determined* 5 *g = grams* 6 *Dazu, for that purpose* 7 *Nicht zu konzentrierten (modifies Lösungen), not too concentrated*

B. Translate into German: 1 He will determine the freezing-point lowering first of all 2 He will obtain its melting point 3 They will not be here this year 4 The values which he will obtain will be too small (*zu klein*) 5 On account of this reaction, that preparation will be difficult 6 Those facts will now be considered 7 Carbon dioxide is evolved during the reaction 8 The hydrogen, which is replaced by bromine in the compound during the reaction, unites (*sich verbinden*) with a bromine atom to (form)  $\text{HBr}$  9 This object is called (*heißen*) a condenser 10 The liquid which is thus contained in the crystal is called water of crystallization 11 Those properties of the elements are considered as functions of their atomic numbers 12 They are determined by the nuclear charge 13 The ductility of the metal is to be increased in this manner 14 Chlorine had been obtained industrially by the electrolysis of common salt 15 The substances which had thus been prepared were not attacked by acids

### C. Supplementary Exercises.

(1) Give a synopsis in German of the present, past, perfect, pluperfect, and future tenses in the passive voice of the following sentences 1 It is found 2 This substance is obtained by boiling (*durch Kochen*). 3 It is easily evolved 4 The solution is poured into the beaker (*das Becherglas*) 5. It is attracted by the magnet (*der Magnet, -s, -en*). 6. They are scarcely mentioned in this newspaper (*die Zeitung*).

(2) *Conjugate in the future indicative:* gehen, sein, haben, werden, kommen.

(3) *Translate the following sentences into the German passive in one or two ways* 1 Those substances are obtained in this form 2 The melting point was obtained in this manner 3 This formula has been used for such lenses (die Linse, lens) 4 Ozone is used as a bleaching agent. 5. An iron which contains up to 2.5 % carbon is generally (im allgemeinen) designated by the word steel

(4) *Translate the following passive sentences into German, using the correct form of sein with zu and the infinitive* 1 The reaction with chlorine is to be investigated 2 That procedure is to be carried out 3. Its boiling point was to be raised by the addition (der Zusatz) of salt 4 The iron particles are to be attracted by this magnet

(5) *Vocabulary Review Give meanings at sight for the following adjectives which you have had so far* ungefähr, wahrscheinlich, beruhmt, mehrfach, frei, gelbgrün, heftig, vier, wissenschaftlich, völlig, ähnlich, möglich, natürlich, abhängig, genau, verschieden, anorganisch, blau, erforderlich, mäßig, sauer, schwach, sogenannt, stark, verdünnt, endlich, molekular, fest, niedrig, selten, heiß, leicht, schwer, klein, farblos, geruchlos, löslich, ganz, klar

(6) *Translate* 1 Ich werde Versuche ausführen 2. Nun werde ich das Thermometer in der Lösung halten (halten, to hold) 3 Sie werden sehen, daß die Temperatur abnehmen wird (abnehmen, to decrease) 4 Was wird geschehen, wenn das Wasser friert? 5 Er wird nun das Gefäß in ein Gemisch von Eis und Kochsalz stellen (stellen, to place) 6 Das Wasser wird bald<sup>1</sup> zu Eis erstarren und ihr werdet die Ausdehnung sehen 7 Ein Gefäß wird mit Wasser gefüllt 8 Verbindungen der Elemente mit Sauerstoff werden Oxyde genannt 9 Der Wasserstoff ist von Cavendish entdeckt worden 10 Jene Rohre war auch mit Salzsäure gefüllt worden 11 Was haben Sie beobachtet? 12 Die Verbindung von Sauerstoff und Wasserstoff war durch Kalium zersetzt worden 13 Gold wurde 1849 in Californien gefunden 14 Phosphor wird im Mineral Apatit gefunden 15 Jene Metalle werden wahrscheinlich in diesem Gebiet (region) gefunden werden 16 Alle Metalle wurden von Königswasser (aqua regia) gelöst 17 Das Königswasser war von den Alchemisten durch Auflösen von Salmiak ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) in Salpetersäure ( $\text{HNO}_3$ ) dargestellt

<sup>1</sup> bald, soon.

worden } 18. Aus den Quecksilberverbindungen wurde das Quecksilberchlorid ( $\text{HgCl}_2$ ), das Sublimat, von Pseudo-Gerber (*an alchemist*) gemacht 19 Zur Zeit der Ägypter war (das) Gold hauptsächlich in Nubien gefunden worden 20 (Das) Kupfer war im fernsten (*most remote*) Altertum bekannt Es wurde hauptsächlich in der Legierung (*alloy*) mit Zinn als „Bronze“ verwendet 21 Unter den organischen Säuren, welche von Essigbakterien oxydiert werden, kommt in erster Linie die Essigsäure in Betracht, deren vollkommene Oxydation zu Kohlensäure und Wasser bereits in Essigbrauereien als „Überoxydation des Essigs“ bekannt ist (Essigbakterien, *acetic bacteria*; Essigsäure, *acetic acid*, in Betracht kommen, *to come in for consideration* (*use*), Linie, *line*, in erster , *above all, primarily*; vollkommen, *complete*; Kohlensäure, *carbonic acid*, bereits, *already*, Essigbrauerei, *vinegar brewery*)

#### D. Word Study

(1) *Nouns ending in -ei or -in.* Nouns ending in *-ei* are feminine and belong to the weak declension They denote trades or industries or their respective plants, the ending *-ei* often being added to the nouns ending in *-er* which designate a craft-man of some sort Der Gerber, *tanner*, die Gerberei (—, *-en*), *tanning, tannery*, der Färber, *dyer*, die Färberei, *dyeing, dye works*, der Faktor, *manager*, die Faktorei, *factory*, der Gießer, (*from gießen, to pour*), *founder, molder*, etc., die Gießerei, *foundry or founding*, der Müller, *miller*, die Mühle, *milling or the mill, plant*, etc.

The suffix *-in* is added to masculine nouns ending in *-er*, which denote agents, to form the names of feminine agents of the same kind Such nouns usually denote persons They are not often found in this type of literature Der Arbeiter, *worker*, die Arbeiterin, *female worker*, der Student, *student*, die Studentin, *female student*

(2) *Word group for the verb schmelzen (to melt).* schmolz, geschmolzen, er schmilzt der Schmelz, *namel, glaze* schmelzbar, *fusible*, die Schmelze, *smelting, fusion*, der Schmelzer, *founder*, Schmelzerei, *foundry*, der Schmelzherd, *smelting hearth*, das Schmelzmittel, *flux*, der Schmelzriegel, *crucible*, die Schmelzwärme, *heat of fusion*, der Schmelzpunkt, *melting point*, verschmelzen *to melt*, abschmelzen, *to melt off*, aufschmelzen, *to melt apart*, ausschmelzen, *to melt out*, zusammenschmelzen, *to melt together*, zuschmelzen, *to seal*, etc

(3) *Compounds of Silicon (Verbindungen des Siliciums).*

silicon dioxide, silica, etc

$\text{SiO}_2$

Siliciumdioxid,  
reanhydrid

Kieselsäure

|                              |                           |  |
|------------------------------|---------------------------|--|
| hydrogen silicide            | $\text{SiH}_4$            | Siliciumwasserstoff                              |
| silicon tetrafluoride        | $\text{SiF}_4$            | Siliciumtetrafluorid                             |
| fluosilicic acid             | $\text{H}_2\text{SiF}_6$  | Kieselfluorwasserstoffsäure                      |
| silicon carbide, Carborundum | $\text{SiC}$              | Siliciumkarbid, Carborundum, Kohlenstoffsilicium |
| orthosilicic acid            | $\text{H}_4\text{SiO}_4$  | Orthokieselsäure                                 |
| sodium orthosilicate         | $\text{Na}_4\text{SiO}_4$ | Natriumorthosilikat                              |
| metasilicic acid             | $\text{H}_2\text{SiO}_3$  | Metokieselsäure                                  |
| silicon oxychloride          | $\text{Si}_2\text{OCl}_2$ | Siliciumoxychlorid                               |

## LESSON XVII

## DECLENSION OF ADJECTIVES ADJECTIVES AS SUBSTANTIVES

77 Declension of Adjectives: Strong, Weak, and Mixed Adjectives Endings. ✓ Adjectives which immediately precede a noun as modifiers always agree with it in gender, number, and case. Such adjectives are called attributive adjectives. They may be further classified into pronominal adjectives such as *dieser, jener, jeder, mancher, solcher*, etc., *ein, kein, mein, dein*, etc., and descriptive adjectives, like *grün, löslich*, and so on. The agreement of adjectives with nouns is shown by the addition of endings to the adjective stem.

They may be declined in three ways, that is, with three sets of endings, which are known as strong, weak, or mixed endings. The type of ending found on the adjective depends on conditions prevailing in the construction in which it is used.

(1) The endings for the strong declension are the same as those of the definite article, except in the genitive singular case, for which the ending *-en* is generally used for the masculine and neuter genitive

|    | Singular     |     |              | Plural      |
|----|--------------|-----|--------------|-------------|
|    | Masc         | Fem | Neut         | All genders |
| N. | -er          | -e  | -es          | -e          |
| G. | -en (or -es) | -er | -en (or -es) | -er         |
| D. | -em          | -er | -em          | -en         |
| A. | -en          | -e  | -es          |             |

The strong endings given above are added to the stem of the descriptive adjective when the adjective stands alone, that is if no limiting word (der or ein word) precedes the adjective. These endings are generally found when the noun is used in a partitive sense, or is preceded by a number

**Das Kalumoxyd besitzt basische Eigenschaften.**

*Potassium oxide possesses some basic properties.*

**Die Leitfähigkeit reinen Wassers . . .**

*The conductivity of pure water . . .*

**Die Dissoziation starker Säuren . . .**

*The dissociation of strong acids . . .*

**Zwei eiserne Zylinder . . . Two iron cylinders . . .**

(2) The **weak** endings are:

|          | <i>Singular</i> |            |              | <i>Plural</i>      |
|----------|-----------------|------------|--------------|--------------------|
|          | <i>Masc</i>     | <i>Fem</i> | <i>Neut.</i> | <i>All genders</i> |
| <i>N</i> | -e              | -e         | -e           | -en                |
| <i>G</i> | -en             | -en        | -en          | -en                |
| <i>D</i> | -en             | -en        | -en          | -en                |
| <i>A</i> | -en             | e          | -e           | -en                |

These endings are added to the adjective stem when a **der** word (*dieser*, etc.) precedes it. These endings are called *weak* because the adjective always ends in **-en** except in the five cases shown by the table

**Ich habe die neue Auflage.**

*I have the new edition*

**Die Berichte der chemischen Gesellschaft werden sie wohl haben.**

*They will probably have the Reports of the Chemical Society*

**Diese organischen Salze sind löslich in Wasser**

*These organic salts are soluble in water*

(3) The **mixed** endings are:

|          | <i>Singular</i> |            |             | <i>Plural</i>      |
|----------|-----------------|------------|-------------|--------------------|
|          | <i>Masc</i>     | <i>Fem</i> | <i>Neut</i> | <i>All genders</i> |
| <i>N</i> | -er             | -e         | -es         | -en                |
| <i>G</i> | -en             | -en        | -en         | -en                |
| <i>D</i> | -en             | -en        | -en         | -en                |
| <i>A</i> | -en             | -e         | -es         | -en                |



These endings are added to the adjective stem when an ein word (mein, sein, Ihr, etc) precedes it. They are called mixed endings because they have strong endings in the nominative and accusative singular cases for all genders — the five cases shown by the table — but in the remaining cases they have the weak (-en) ending

Die Sulfosäuren spielen bei der Fabrikation der Teerfarbstoffe eine wichtige Rolle

*The sulfonic acids play an important rôle in the manufacture of coal-tar dyestuffs*

Das Cyan (Cyanid) ist ein einwertiges Radikal.

*Cyanide is a univalent radical*

Ein ähnlicher Apparat dient zur Reinigung der Luft.

*A similar apparatus serves for the purification of air*

78 Recognition of Adjective Endings in the Literature. Sometimes the recognition of the above endings is of importance in translating, as for example

(1) If the correct gender or number of a noun is not known, the adjective ending may indicate its gender or number:

Keine guten Vergleichen, *no good comparisons*

If Vergleichen were feminine singular, the form of gut would be gute.

(2) The case of a noun, if it is not preceded by a der word or an ein word, is indicated by the form of the modifying adjective.

Gegenstände aller Art, *objects of all sorts*

The ending -er on all indicates that the noun Art is in the genitive case

✓(3) If the positive form of an adjective precedes a noun and has no ending, the adjective is to be translated as an adverb

Die Gewinnung des Benzols aus Kokereigasen ist verhältnismäßig jungen Datums — etwa 40 Jahre alt

*The production of benzene from coke oven gases is of comparatively recent date — about 40 years old*

Daß es trotzdem auch bei relativ niedriger Temperatur flüchtig ist . .  
*That it is nevertheless volatile even at a relatively low temperature . .*

79 Notes on the Use of Adjective Endings. (1) When two or more adjectives modify the same noun, they have the same endings

*Barium ist ein silberweißes glänzendes Metall*

*Barium is a silver-white, lustrous metal*

(2) After the indefinites, *viele, many; einige, few, certain, mehrere, several; manche, a number of, some, andere, other, wenige, few, etliche, some*, and sometimes *all*,<sup>1</sup> the descriptive adjectives may take the strong endings in the plural

*Dieses Element hat viele praktische Verwendungen.*

*This element has many practical uses*

*Viele (wenige, einige, andere, mehrere) gute Vergleichen.*

*Many (few, other, several) good comparisons*

<sup>1</sup> NOTE In the plural descriptive adjectives always take the weak endings after *alle*

(3) Predicate adjectives are not inflected.

*Das Aluminium ist weiß wie Silber, sehr dehnbar . . .*

*Aluminum is white like silver, very ductile*

(4) Adjectives which end in *-el, -en*, and sometimes *-er* may drop the *e* of these endings when they are inflected

*Das trock(e)ne Gas, the dry gas*

*Die edlen Metalle, the noble (i e, precious) metals.*

(5) Adjectives which are formed by adding *-er* to the names of towns are not declined:

*Die Pariser Akademie The Paris Academy*

*Die Genfer Nomenklatur. The Geneva nomenclature*

(6) The neuter forms of *das, dies, welches*, and *jenes* are used before forms of the verb *sein*, regardless of the gender and number of the noun in the predicate

*Dies ist ein Kühler. This is a condenser*

(7) Other uninflected adjectives are cardinal numbers beginning with *vier*; *ein paar, a few*, compounds of *-erlei* such as *einerlei, of one kind, zweierlei, dreierlei, mancherlei etc.*, sometimes *viel* and *wenig*, all before the definite article or a pronominal adjective.

*Ein paar gute Verfahren, a couple of good procedures*

(8) **Hoch**, *high*, becomes hoh- when inflected.

Bei *hoher* Temperatur, at a *high* temperature

(9) Adjectives are sometimes formed by adding **-sch** to proper names. Such adjectives are declined *Mohs*, *Mohsch*

Die **Härte** des Lithiums liegt bei 0,6 der *Mohschen* Skala.

The hardness of lithium is situated at 0.6 on Mohs' scale (of hardness)

80 **Adjectives Used as Nouns.** An adjective or a participle used as a noun is declined as an adjective, taking the strong, weak, or mixed endings according to the word preceding it.

|    |                   |                     |   |
|----|-------------------|---------------------|---|
|    | <i>an old man</i> | <i>an old woman</i> | <i>the old people,<br/>the ancients</i> |
| N. | ein Alter         | eine Alte           | die Alten                               |
| G. | eines Alten       | einer Alten         | der Alten                               |
| D. | einem Alten       | einer Alten         | den Alten                               |
| A. | enen Alten        | eine Alte           | die Alten                               |

Compare also **ein Deutscher**, a German (man), **die Deutschen**, the Germans, **das Schöne**, the beautiful, **das Gesagte**, the thing said, **der Verwandte**, the relative

NOTES When an adjective is used pronominally it is not capitalized, but agrees with the noun understood, in translating it the English usually adds the word *one* or *ones*

... von denen das eine Oxyd Kalk, das andere ein Alkali ist.  
*of which the one oxide is lime, the other one an alkali*

If the adjective is used as a substantive after **nichts**, **wenig**, **etwas**, or **viel**, it takes the strong endings, if it is used after **alles**, which has the strong endings it is declined with weak endings

**etwas Neues**, something new.

## VOCABULARY

### Nouns

\*der Einfluss (-es, -e), influence  
der Katalysator (-s, -en), catalyzer, catalyst  
die Hydrogeni(s)ierung (-, -en), hydrogenation (of oils, fats, etc)  
\*die Industrie (-, -n), industry  
die Katalyse (-, -n), catalysis

### Nouns

\*die Reaktion (-, -en), reaction  
die Reaktionsgeschwindigkeit (-, -en), reaction velocity  
\*die Wirkung (-, -en), effect, action  
\*das Endprodukt (-es, -e), end product, final product

*Nouns*

- das Enzym (-s, -e), enzyme  
 \*das Fett (-es, -e), fat, grease, oil  
 das Glycerin (-s, —), glycerin, glycerol  
 das Hilfsmittel (-s, —), agent, instrument  
 das Kaliumchlorat (-s, -e), potassium chlorate,  $KClO_3$   
 das Natriumsulfat (-s, -e), sodium sulfate,  $Na_2SO_4$   
 das Natriumsulfit (-s, -e), sodium sulfite,  $Na_2SO_3$   
 das Kaliumchlorid (-s, -e), potassium chloride,  $KCl$

*Verbs*

- \*anwenden, wandte . . an, angewandt, to use, to employ, to apply  
 \*beeinflussen, to influence  
 \*beschleunigen, to hasten, accelerate  
 \*bezeichnen (als), to designate (as)  
 \*eintreten, trat ein, eingetreten, tritt ein, to enter, occur

*Verbs*

- \*erscheinen, erschien, erschienen, to appear, to be clear  
 \*kennen, kannte, gekannt, to know  
 verlangsamen, to retard, slow down

*Conjunctions*

- \*obwohl, although  
 \*je nachdem, according as (to whether)

*Adjectives*

- \*allgemein, general, common  
 \*besonder, particular, especial  
 katalytisch, catalytic  
 physiologisch, physiological  
 \*wohlbekannt, well-known

*Preposition*

- \*zu, to (form)

*Idverb*

- \*andererseits, on the other hand

## LESESTÜCK

## Die Katalyse

A. Gewisse Stoffe haben einen ganz besonderen Einfluß auf chemische Reaktionsgeschwindigkeiten, obwohl sie in den Endprodukten der Reaktion nicht erscheinen. Man nennt die Wirkung dieser Stoffe eine katalytische oder Katalyse und bezeichnet solche Stoffe als Katalysatoren. Sie beschleunigen oder verlangsamen eine Reaktion je nachdem sie positive oder negative Katalysatoren sind. Negative Katalysatoren werden auch Inhibitoren geheißen. Zum Beispiel beschleunigt Platin die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser, aber Glycerin verlangsamt die Oxydation von Natriumsulfit durch Sauerstoff zu Natriumsulfat in wäßriger Lösung. Man kennt auch spezifische Katalysatoren, die nur bestimmte Reaktionen beeinflussen. Zum Beispiel beschleunigt Braunstein die

Zersetzung des Kaliumchlorats,  $\text{KClO}_3$  zu Kaliumchlorid und Sauerstoff. Andererseits gibt es allgemeine Katalysatoren, das Platin ist  
 15 z.B. ein positiver Katalysator für verschiedene Reaktionen

Die Säuren sind auch wohlbekannt als allgemeine Katalysatoren in wässrigen Lösungen. Sie treten nicht in chemische Verbindungen mit reagierenden<sup>1</sup> Stoffen ein, ihre Wirkung ist proportional ihrer Stärke, d.h. die Wirkung ist proportional der Konzentration der  
 20 Wasserstoffionen in der Lösung

Im Gebiet der physiologischen Chemie kennt man die Enzyme als wichtige Katalysatoren. Jedes Enzym ist spezifisch für einen gewissen physiologischen Vorgang.

Katalysatoren werden in vielen wichtigen Industrien angewandt.  
 25 In der technischen Herstellung von Schwefelsäure ist z.B. das Platin der Katalysator. In der Herstellung von Ammoniak, bei der Hydrogenierung von Fetten und Ölen, bei mehreren anderen Vorgängen, benutzt man solche Hilfsmittel.

NOTE *Reagierend, reacting*

**B. Translate into German:** 1 There are certain substances which are called catalysts. 2 They accelerate chemical reactions. 3. Such catalysts are positive or negative (according) as they increase or slow up the reaction velocity. 4 A specific catalyst accelerates only certain reactions while a general one affects a number of chemical processes. 5 He mentioned those important cases after you had gone. 6 One maintains the temperature inside these narrow (eng) limits (die Grenzen, limits). 7 This substance is used in those typical (typisch) processes. 8 The various acids are used as catalyzers. 9 One ascertains the percentage composition of hydrochloric acid from its specific gravity. 10 A combination of the elements to (form) a chemical compound takes place only in quite definite, unvariable (unveränderlich) relative proportions by weight (das Gewichtsverhältnis). 11 One does not easily obtain such a soluble salt from aqueous solution in this manner (auf diese Weise). 12 It has a high molecular weight. 13 Avogadro stated his highly important hypothesis in the year 1811. 14 Sulfur burns with a blue flame to  $\text{SO}_2$ . 15 The ancients discovered the important process which is now called distillation (die Destillation).

## C. Supplementary Exercises.

(1) *Translate the following phrases into German, then decline in the singular and plural* 1 A yellow gas. 2. The green substance. 3. An old procedure 4 The present work 5 Our old book 6. This new process 7. That typical reaction 8. The gleaming (*glänzend*) white metal 9. That quite possible assumption 10 A fine (*fein*) black powder 11 Many strange (*fremd*) objects 12. A few old books 13 The dry gas 14 An old Berlin newspaper (*die Zeitung*). 15 Three new dyestuffs

(2) *Translate into German* 1 We have made some similar compounds 2 It is a highly dangerous (*gefährlich*) procedure 3. That is well 4 That city (*die Stadt, -e*), once proud and flourishing (*stolz, proud, blühend, flourishing*), is now forgotten 5 The dry substance is placed in here 6 This is now our city

(3) *Sight translation from the literature* 1 Kalium, K, Atomgewicht 39, 1, Element der einwertigen Gruppe der Alkalimetalle, ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, in ganz reinem, frischem Zustande silberweiß und stark glänzend, in dünner Schicht blauviolett durchscheinend, harter als Natrium, aber weicher als Calcium oder Blei (*harder, harder, weicher, softer, durchscheinend, transparent, die Schicht, layer, stark, highly*) 2 Wegen seiner großen chemischen Vereinigungsfähigkeit wird Kalium unter Mineralöl aufbewahrt (*Vereinigungsfähigkeit, combining ability, aufbewahren, to store*)

## D. Word Study

(1) *Nouns with the prefix Ge-* These nouns are usually neuter and belong to the second class of the strong declension, i.e. they form the plural by adding *e*. They are usually derived from verbs. Some examples are *schmecken, to taste, der Geschmack (es, -e), taste, riechen, to smell, der Geruch, odor, sehen, to see, decken, to cover, das Gedeck, covering, fassen, to contain, das Gefäß, vessel, receptacle, fühlen, to feel, das Gefühl, feeling, halten, to hold, der Gehalt, contents, das Gehalt, (pl -er), saltern, mengen, to blend, das Gemenge, mixture, mischen, to mix, das Gemisch, mixture*

(2) *Word group for the verb stellen, stellte, gestellt, er stellt, to place or put* *die Stelle, place, die Stellung, position, die Stellschraube, set screw; der Stellvertreter, substitute, die Stellvertretung, substitution, stellbar, adjustable; der Stellbotuch, fermenting or setting vat*

Inseparable verbs and related words *bestellen*, to arrange, to order; *der Besteller*, orderer, *die Bestellung*, ordering, etc., *entstellen*, to disfigure, to distort, *verstellen*, to shift, to move, *verstellbar*, movable

Separable verbs and related words *abstellen*, to shut off, to stop, *anstellen*, to set going, to employ, *anstellig*, skilful, *die Anstellung*, instituting, *aufstellen*, to set up, to advance, to state, *ausstellen*, to lay out, to draw up, *einstellen*, to set in, *einstellen auf*, to standardize against, *feststellen*, to establish, to fix, to ascertain, *umstellen*, to reverse, *vorstellen*, to represent, *die Vorstellung*, idea, notion, *zustellen*, to shut, to close, *zusammenstellen*, to put together, to join, *die Zusammenstellung*, grouping, classification, association, etc

### (3) *Inorganic Nomenclature* Compounds of Carbon (Verbindungen des Kohlenstoffs)

|                             |                      |                                     |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| coal                        |                      | die Kohle                           |
| acetylene                   | $C_2H_2$             | Acetylen                            |
| methane                     | $CH_4$               | Methan, Sumpfgas, Methylwasserstoff |
| ethylene                    | $C_2H_4$             | Athylen, Aethylen                   |
| carbon monoxide             | CO                   | Kohlenoxyd, Kohlenmonoxyd           |
| carbon dioxide              | $CO_2$               | Kohlendioxyd, Kohlensäureanhydrid   |
| carbon disulfide            | $CS_2$               | Schwefelkohlenstoff                 |
| carbon oxysulfide           | COS                  | Kohlenoxysulfid                     |
| carbon tetrachloride        | $CCl_4$              | Kohlenstofftetrachlorid             |
| cyanogen                    | $(CN)_2$ or $C_2N_2$ | Cyan, Zyan                          |
| hydrocyanic acid            | HCN                  | Cyanwasserstoff, Blausäure          |
| oxamide                     | $C_2O_2(NH_2)_2$     | Oxamid                              |
| oxalic acid                 | $(COOH)_2$           | Oxalsäure                           |
| potassium cyanide           | KCN                  | Cyankalium                          |
| potassium ferricyanide      | $K_3Fe(CN)_6$        | Kaliumferricyanid                   |
| phosgene, carbonyl chloride | $COCl_2$             | Kohlenoxychlorid, Phosgen           |
| ammonium thiocyanate        | $NH_4SCN$            | Rhodanammonium                      |
| carbonic acid               | $H_2CO_3$            | Kohlensäure                         |
| sodium carbonate            | $Na_2CO_3$           | Natriumkarbonat                     |
| sodium bicarbonate          | $NaHCO_3$            | Natriumbikarbonat                   |
| thiocyanic acid             | HSCN                 | Thiocyansäure, Rhodanwasserstoff    |

## LESSON XVIII

## THE PARTICIPIAL CONSTRUCTION

**81 Formation of the Present and Past Participles.** The present participle of German verbs ends in *-nd* or *-end*. The past participle ends in *-(e)t*, or *-en*:

| <i>Infinitive</i>             | <i>Present Participle</i>     | <i>Past Participle</i>       |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| wirken, <i>to affect</i>      | wirkend, <i>affecting</i>     | gewirkt, <i>affected</i>     |
| arbeiten, <i>to work</i>      | arbeitend, <i>working</i>     | gearbeitet, <i>worked</i>    |
| gewinnen, <i>to obtain</i>    | gewinnend, <i>obtaining</i>   | gewonnen, <i>obtained</i>    |
| enthalten, <i>to contain</i>  | enthaltend, <i>containing</i> | enthalten, <i>contained</i>  |
| herstellen, <i>to prepare</i> | herstellend, <i>preparing</i> | hergestellt, <i>prepared</i> |

**82 Use of the Present and Past Participles as Descriptive Adjectives** Both the present and past participles may be used as descriptive adjectives. When so used they take the endings of the strong, weak, or mixed adjective declensions (see Lesson XVII)

das gebildete Chlor, *the chlorine formed*  
 die fließenden Ströme, *the flowing currents*  
 die beobachteten Erscheinungen, *the observed phenomena*  
 das Schwefel enthaltende Stickstoffsulfid, *the nitrogen sulfide containing sulfur*

**83 The Participial Construction** The readiness and terseness with which German participles express properties, attributes, and descriptions causes them to be used more frequently in scientific German than usual. A knowledge of this construction, called the participial construction, is absolutely essential for the student, if he is to read the scientific literature with ease and intelligence.

The difficulty in translating a present or past participle used as an adjective lies in the fact that in English an adjective or participle which is limited by a phrase must follow the noun, whereas in German it usually precedes the noun. Compare, for example, the way the two following participial phrases are expressed in German:

- 1 Das auf dem Hügel stehende Haus, *the on the hill standing house, i.e., the house which stands on the hill*
- 2 Das im Meerwasser gelöste Gold, *the in the sea water dissolved gold, i.e., the gold dissolved in the sea water*



Compare also the word order of the following German and English participial expressions:

- (a) Die Gewinnung reinen Aluminiumsulfats aus etwas Eisensulfat  
 3 2 1 4  
 enthaltenden Laugen

(literally the preparation of pure aluminum sulfate from some iron sulfate containing liquor), i.e., the preparation of pure aluminum sulfate from liquors which contain (containing) some iron sulfate

- (b) Das reinste bisher dargestellte Aluminium (literally the purest  
 1 2 5 4 3  
 hitherto prepared aluminum), i.e., the purest aluminum (which has been) prepared up to the present time

- (c) Sie scheint identisch zu sein mit der von Fordos und Gelis  
 1 2 5  
 7 8 11 10 9  
 bei Behandlung von Schwefel enthaltendem Stickstoffsulfid  
 6 4 3  
 mit alkoh. KOH beobachteten Substanz. It seems to be identical with the substance observed by Fordos and Gelis during the treatment with alcoholic KOH of nitrogen sulfide, which contained (containing) sulfur

84 Translation of a Participial Phrase. A present or past participle used as an adjective is best translated as a relative clause

Das spezifische Gewicht gefallten Goldes schwankt je nach dem Fällungsmittel. The specific gravity of gold that has been precipitated varies according to the precipitating agent

Der Verfasser erwidert, daß die von ihm untersuchten Krystalle Ammoniumsulfat gewesen sind. The author replies, that the crystals which were investigated by him were ammonium sulfate

Ferner löst es sich in Chlor und Brom enthaltenden Flüssigkeiten auf. Further it dissolves in liquids which contain chlorine and bromine

Durch die bei der Vergasung entstehende Verdunstungskälte erstarrt der nicht vergaste Rest zu einer schneeartigen Masse. Literally The residue that has not been vaporized is solidified to a snow-like mass by the cold due to evaporation (that is formed during the vaporization). In better English The residue that has not been

*vaporized is solidified to a snow-like mass by the cold which is produced by the evaporation of the liquid*

Note that the preposition, if there is one, or the definite or indefinite article modifying a present or past participle used as an adjective is usually at quite a distance from the word it modifies, with one or more phrases (usually the object or objects of the participle) between it and the noun it modifies

A good order in which to translate the participial phrase is as follows Translate (1) the preposition, if there is one; (2) the article, if there is one, (3) the noun, (4) the participle; (5) the intervening word, phrase or phrases generally the modifiers or object of the participle

**85 Use of *zu* with the Present Participle.** The present participle used as an adjective and preceded by *zu* is used as a gerundive and assumes a future passive sense

<sup>1</sup> Das <sup>4</sup> technisch <sup>3</sup> herzustellende <sup>2</sup> Reinaluminium.  
The pure aluminum which is to be prepared commercially.

<sup>1</sup> Das als <sup>4</sup> Zwischenprodukt <sup>3</sup> zu erwartende <sup>2</sup> Oxim  
The oxime which is to be expected as an intermediate product

Nach der Höhe des Siedepunktes <sup>1</sup> der <sup>3</sup> zu destillierenden <sup>2</sup> Substanz.  
According to the height of the boiling point of the substance which is to be distilled

**86 Translation of Adjective by a Relative Clause.** When adverbial phrases are placed before the adjective they modify, the adjective and its modifying phrase are best translated by a relative clause

0,1g Silber liefert einen 180 m langen Draht  
One-tenth gram of silver produces a wire that is 180 meters long  
Die nötige Menge Salzsäure The amount of hydrochloric acid that is necessary, or, the necessary quantity of hydrochloric acid.

**87 The Present and Past Participles Used Absolutely.** The present and past participles when not used as adjectives are said to be used absolutely. Note their translations from the following example:

*Im Ammoniakstrom erhitzt, wird es unter Aufnahme von Stickstoff spröde; in Schwefeldioxyd verbrennt es, in Schwefelmangan und Manganoxydul übergehend. (When) heated in the current of ammonia, it becomes brittle with the absorption of nitrogen, it burns in sulfur dioxide, being transformed (going over) into manganese sulfide and manganous oxide*

88 Use of the Present and Past Participles as Nouns. The present, and occasionally, the past participle may be used as nouns, when thus used, they are capitalized and take the strong or mixed declension endings of adjectives as required by their use in the sentence

Das Wort „Ion“ ist von dem griechischen Wort  $\tau\acute{o}$   $\iota\omicron\nu$  (ion), das Gehende, das Wandernde, abgeleitet

The word "ion" is derived from the Greek word  $\tau\acute{o}$   $\iota\omicron\nu$  (ion), the going thing, the wanderer, etc

## VOCABULARY

### Nouns

der Atomkomplex (-es, -e), atomic grouping, group of atoms  
 der Elektrolyt (-es, -e), electrolyte  
 der Pol (-s, -e), pole, electrode  
 \*der Zusammenhang (-s, -e), connection, interdependence, relationship  
 die Anode (-, -n), anode  
 \*die Beobachtung (-, -en), observation  
 die Elektrode (-, -n), electrode  
 die Kathode (-, -n), cathode  
 die Kochsalzlösung (-, -en), cooking salt solution  
 die Ladung (-, -en), charge  
 \*die Veränderung (-, -en), change, variation  
 das Anion (-s, -en), anion  
 das Chlorion (-s, -en), chlorine ion  
 das Elektrizitätsatom (-es, -e), oder Elektron (-s, -), atom of

### Nouns

electricity, fundamental unit charge of electricity, the electron  
 das Elektron (s, -en), electron  
 das Kation (s, -en), cation  
 das Teilstück (-es, -e), particle

### Adjectives and Adverbs

\*weit, wide(ly), great(ly), much, by far  
 \*mehrere, several  
 normal, normal  
 \*wesentlich, essential(ly), fundamental(ly)  
 \*weshalb, for which reason(s), wherefore

### Conjunctions

\*so, as  
 \*nicht nur... sondern auch, not only but also

### Verbs

\*ableiten, leitete... ab, abgeleitet, to derive, to deduct

## Verbs

- \*annehmen, nahm. . an, angenommen, to assume (*present* nimmt ... an)  
 \*anziehen, zog. . an, angezogen, to attract, to draw, to pull, to dress  
 aussehen (als), sah aus, ausgesehen, to appear, look (as if)  
 \*entsprechen, entsprach, entsprochen (+ dat.) to correspond (to)  
 \*erleiden, erlitt, erlitten, to suffer, to undergo  
 erwarten, to expect  
 \*gehen, ging, (ist) gegangen, to go, to walk (*present* geht)  
 \*hinausgehen, ging hinaus, (ist) hinausgegangen, to go beyond

## Verbs

- \*heißen, hieß, geheißen, to be called or named (*intrans*)  
 \*laden, lud, geladen, to load or charge  
 \*leiten, to conduct, to lead  
 schicken, to send  
 \*spalten, to split, cleave, ungespaltet, unsplit, uncloven  
 \*tragen, trug, getragen, to carry, to bear  
 \*veranlassen, veranlaßte, veranlaßt, to cause, to bring about  
 \*verbinden, verband, verbunden, to combine  
 wandern, to wander, to migrate  
 \*passen, to be fit or suited

## LESESTÜCK

## Die Theorie der elektrolytischen Dissoziation

A. Lost man Zucker in Wasser auf, und bestimmt man dann die Gefrierpunktniedrigung, so findet man den Wert 1,86<sup>1</sup> als die molekulare Depression. Macht man aber den gleichen Versuch mit Kochsalz, so findet man den Wert 3,6,<sup>2</sup> der doppelt so groß ist. Nach der Gefrierpunktniedrigung sieht es aus, als ob statt eines 5 Grammmolekuls, zwei Grammmoleküle in der Kochsalzlosung seien.<sup>3</sup> Dies ist, wie Arrhenius beobachtet, nicht nur beim Kochsalz der Fall, sondern auch bei jeder Substanz, deren wäßrige Lösung den elektrischen Strom leitet. Andersseits zeigen Stoffe wie Zucker, deren Lösung einen Strom nicht leitet, normale Werte der Gefrierpunktniedrigung. Arrhenius fand, daß zwischen den beiden Erscheinungen ein Zusammenhang besteht,<sup>4</sup> und er stellte deshalb zur Erklärung seiner Beobachtungen die Theorie der elektrolytischen Dissoziation auf.

Nach dieser Theorie wird es angenommen, daß die gelösten Mole- 15küle vieler Substanzen, die man Elektrolyte nennt, einen mehr oder weniger vollständigen Zerfall in elektrisch geladenen Teilstücken erleiden. Diese Teilstücke werden als Ionen abgeleitet von dem griechischen Wort ion, das Gehende, das Wandernde, bezeichnet. Die Ionen verhalten sich<sup>5</sup> in der Lösung wie Moleküle und veranlassen 20

eine Veränderung des Gefrierpunktes und des Siedepunktes in der Lösung. Diese Veränderung geht über den für die ungespaltene Substanz zu erwartenden Wert weit hinaus.

Wird ein elektrischer Strom durch die Lösung geschickt, so wandern  
 25 die Ionen zu den Elektroden. Die negativ geladenen Ionen gehen zu dem positiven Pol, der Anode, weshalb sie Anionen heißen. Die positiv geladenen werden vom negativen Pol, der Kathode, angezogen und heißen Kationen. Die Ionen bestehen aus einem oder mehreren Atomen und tragen Ladungen, deren Größe von der Wertigkeit des  
 30 Atoms oder Atomkomplexes abhängt. Das Ion eines einwertigen Elementes ist mit einem wesentlichen Elektrizitätsatom, dem Elektron, verbunden. Ein mehrwertiges Ion trägt eine der Wertigkeit des Atoms oder Atomkomplexes entsprechende Zahl der Elektronen. Elektrolytische Dissoziationen der Moleküle in wässrigen Lösungen  
 35 werden mittels passender Gleichungen ausgedrückt



Wenn man Wasser als Lösungsmittel benutzt, wird die Mehrzahl der anorganischen Säuren, Basen, und Salze zu Elektrolyten

NOTES 1 1 86 read eins, Komma, acht, sechs 2 3,6 read drei, Komma, sechs 3 Seien, are subjunctive form of sein 4 Besteht, exists 5 Verhalten sich, behave or act

B Translate into German, using the participial construction wherever possible. 1 The bromine formed is led into this container. 2 The observed phenomena show that this is not the case. 3 By evaporation we obtain salt from those salt-containing solutions. 4 The results obtained by this method were too high. 5 The compounds contained in that mixture will not react with each other. 6 The product to be expected is not found, instead one obtains this compound. 7. According to the amount of this substance to be distilled, we will use this apparatus. 8 The specific gravity of platinum drawn to a wire is 21.4. 9 Heated in a current of hydrogen, it becomes metallic iron. 10 Obtained by that process, the compound is not pure. 11 Phosphine (das Phosphin) burns in the air, being transformed into water and phosphorus pentoxide (das Phosphor-pentoxyd). 12 Compounds arising by oxidation one calls oxides. 13. The substances called electrolytes undergo a decomposition into

electrically charged particles. 14. The negatively charged ions, going to the positive pole, are called anions.

### C. Supplementary Exercises.

(1) Give the present and past participles for binden, halten, erhalten, enthalten, abhalten, reißen, gehen, hinausgehen, stellen, aufstellen, fallen, ausfallen, greifen, angreifen, geben, angeben, kommen, vorkommen, nehmen, annehmen, stehen, aufstehen, bestehen, schmelzen, sieden (weak and strong), abhängen, reagieren, oxydieren.

(2) Translate the following sentences and phrases containing examples of the participial construction

- 1 Für die der chemischen Formel  $\text{CO}_2$  entsprechende Verbindung
- 2 Um das an der Luft verbrennende Kalium zusammenzuhalten (**zusammenhalten**, to hold together)
- 3 In dem gleichzeitig (*simultaneously*) entwickelten Sauerstoff
- 4 Trotz (*in spite of*) der schon (*already*) früher ermittelten Abweichungen (*deviations*) des Chlors
- 5 Die bei ihrer Verbrennung entwickelte Wärme
- 6 In eine Leuchtgas- oder Weingeistflamme geleitetes Chlor färbt sie grün (**leiten**, to conduct, **Leuchtgasflamme**, illuminating gas flame, **Weingeistflamme**, alcohol flame)
- 7 In seinem im Jahre 1840 erschienenen Werke wies Liebig an Hand vieler Pflanzenanalysen nach, daß die Pflanzen dem Boden große Mengen Nährstoffe entziehen (**erscheinen**, to appear, to publish; **nachweisen**, to point out, **an Hand**, by means, **Nährstoff**, nutrition, **entziehen**, extract)
- 8 Werden die Bestandteile in innerhalb (*within*) gewisser enger (*narrow*) Grenzen liegenden Verhältnissen angewendet, so wird es den heutigen (*present*) Ansprüchen (*requirements*) genügen (*satisfy*)
- 9 Man erhält das Aluminiumsulfat durch direkte Wirkung von Schwefelsäure auf ein tonerdehaltiges Material (**tonerdehaltig**, aluminum-bearing)
- 10 Die Verarbeitung von Bauxit ist etwa die folgende (*etwa*, about, *somewhat*, **Verarbeitung**, processing).
- 11 Der feingepulverte Bauxit wird in Kesseln gestellt (**stellen**, to place).
- 12 Die hierbei entstehenden Säuren wirken stark oxydierend.
13. Dem Schwefel in ihrem chemischen Verhalten ähnlich sind nur zwei selten vorkommende Elemente, Tellur und Selen
14. Das silberweiße metallisch glänzende Tellur kommt hauptsächlich in Form von Telluriden, Tellurgold\* (Sylvanit usw.) Tellursilber (Koloradit, usw.) vor
15. Das durch Verbrennen des Phosphors erhaltene Anhydrid ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) verbindet sich mit Wasser zu Phosphorsäure.

16. Das Hydrat ist äußerst giftig, und wirkt stark reduzierend (äußerst, *extremely*, giftig, *poisonous*) 17. Stoffe, die große Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, wirken reduzierend (*as reducing agents*) 18. Eine gesättigte Lösung des Chlorwasserstoffs in Wasser wird Salzsäure genannt (sättigen, *to saturate*) 19. Die Schraube ist eine um den Zylinder gewundene schiefe Ebene (Schraube, *screw*, winden, *to wind*, schief, *oblique*, Ebene, *plane*)

(3) *Translations from the literature* 1. Die Reaktion verläuft mit sehr großer Geschwindigkeit 2. Das entstandene Purpurogallin wurde nach 24 Stunden abfiltriert und gewogen (die Stunde, *hour*, Purpurogallin, *purpurogallin*,  $C_{11}H_8O_4$ ) 3. Bei ungenügenden Mengen von  $CaO$  resultierte  $CaCl_2 \cdot 3NH_4OH \cdot HCl$  (genügen, *to suffice*, *to be enough*) 4. Das als Zwischenprodukt zu erwartende Oxim des Oxymethylencyclohexanons wurde in keinem Falle isoliert (Oxymethylencyclohexanon, *hydroxymethylene cyclohexanone*) 5. Gepulvertes feuchtes Arsen erleidet auf diese Weise eine Oxydation zu Arsentrioxid (pulvern, *to powder*, *to pulverize*, feucht, *moist*, erleiden, *to suffer*, *undergo*)

#### D. Word Study

(1) *The prefix un* The prefix **un** (*un*) is used about as in English, it has a negative or derogatory effect, and is also used to denote immensity, etc. **Der Fall**, *case*, **der Unfall**, *accident*, *misfortune*, **genügend**, *sufficient*, **ungenügend**, *insufficient*, **die Masse**, *mass*, *bulk*, **die Unmasse**, *great quantity*, **die Möglichkeit**, *possibility*, **die Unmöglichkeit**, *impossibility*, **die Tat** (from *tun*, *tat*, *getan*, *to do*), *deed*, *act*, **die Untat**, *misdeed*, *crime*

*Give the English meaning of* unrein, unabhängig, die Ungreifbarkeit, unbeständig, unbekannt, ungenau, unmagnetisch, unloslich, unschwer, unwichtig, unverändert

(2) *Word group for the verb treten, trat, getreten, er tritt, to step*

Inseparable verbs and related words **betreten**, *to enter upon*, **vertreten**, *to replace*, **vertretbar**, *replaceable*, **die Vertretbarkeit**, *replaceability*, **der Vertreter**, *representative*, **abtreten**, *to retire*

Separable verbs, etc. **abtreten**, *to retire*, *to yield*, **antreten**, *to enter upon*, **auftreten**, *to enter*, *to proceed*, **austreten**, *to leave*, **der Hintritt**, *decease*, **vortreten**, *to stand out*, **übertreten**, *to go over*, *to exceed*, *to step over*, **zurücktreten**, *to recede*, **eintreten**, *to enter*, *to set in*, *to occur*, **der Eintritt**, *entrance*, *appearance*.

| (3) <i>Inorganic Nomenclature</i> Compounds of Sodium (Verbindungen des Natriums) |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| sodium chloride   | $\text{NaCl}$             | Chlornatrium, Kochsalz, Natriumchlorid                          |
| sodium oxide  | $\text{Na}_2\text{O}$     | Natriumoxyd   |
| sodium peroxide   | $\text{Na}_2\text{O}_2$   | Natriumperoxyd, Natriumsuperoxyd                                |
| sodium hydroxide  | $\text{NaOH}$             | Natriumhydroxid, Natronlauge usw                                |
| sodium hypochlorite   | $\text{NaClO}$            | Natriumhypochlorit, unte.chlorigsaures Natrium                  |
| sodium perchlorate  | $\text{NaClO}_4$          | Natriumperchlorat   |
| sodium sulfide  | $\text{Na}_2\text{S}$     | Schwefelnatrium, Natriummonosulfid, Dinatriumsulfid             |
| sodium hydrosulfide   | $\text{NaSH}$             | Natriumhydrosulfid, Natriumsulfhydrat                           |
| sodium bisulfite  | $\text{NaHSO}_3$          | Natriumbisulfit   |
| sodium nitrate  | $\text{NaNO}_3$           | Natriumnitrat, Natronsalpeter, Chilesalpeter                    |
| monosodium phosphate  | $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ | Mononatriumphosphat, einbasisches oder primäres Natriumphosphat |
| disodium phosphate  | $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ | Dinatriumphosphat, Natriumphosphat                              |
| sodium metasilicate   | $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ | Natriummetasilikat  |

## LESSON XIX

**THE PERSONAL PRONOUNS    COMPOUNDS OF DA WITH  
PREPOSITIONS    WORD ORDER OF PERSONAL  
PRONOUNS AND OTHER OBJECTS**

**89 The Personal Pronouns** The personal pronouns refer to persons or things and agree with their antecedents in person, gender, and number. The case of the pronoun is determined by its use in the sentence in accordance with the rules which would determine the case of the noun for which the pronoun stands.

**Die Ionen bestehen aus einem oder mehreren Atomen und sie tragen elektrische Ladungen.**

*The ions consist of one or more atoms, and they carry electrical charges.*

Consequently, there are a number of forms of the pronoun for each person, which are listed in the following table



| <i>First Person</i> |                   |                   | <i>Second Person <sup>1</sup></i> |             |               |                      |
|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------|---------------|----------------------|
|                     |                   |                   | <i>Familiar</i>                   |             | <i>Polite</i> |                      |
|                     | <i>Singular</i>   | <i>Plural</i>     | <i>Sing</i>                       | <i>Plu.</i> | <i>Sing.</i>  | <i>Plural</i>        |
| <i>N.</i>           | <i>ich, I</i>     | <i>wir, we</i>    | <i>du</i>                         | <i>ihr</i>  | <i>Sie</i>    | <i>Sie, you</i>      |
| <i>G.</i>           | <i>meiner, me</i> | <i>unser, us</i>  | <i>deiner</i>                     | <i>euer</i> | <i>Ihrer</i>  | <i>Ihrer, you</i>    |
| <i>D.</i>           | <i>mir, to me</i> | <i>uns, to us</i> | <i>dir</i>                        | <i>euch</i> | <i>Ihnen</i>  | <i>Ihnen, to you</i> |
| <i>A.</i>           | <i>mich, me</i>   | <i>uns, us</i>    | <i>dich</i>                       | <i>euch</i> | <i>Sie</i>    | <i>Sie, you</i>      |

## Third Person

|    | Singular        |                              | Plural     |                |
|----|-----------------|------------------------------|------------|----------------|
|    | Masc.           | Fem.                         | Neut.      | All Genders    |
| N. | er, he, it      | sie, she, it                 | es, it     | sie, they      |
| G. | seiner, his     | ihrer, her                   | seiner, it | ihrer, them    |
| D. | ihm, to him, it | ih <sup>r</sup> , to her, it | ihm, to it | ihnen, to them |
| A. | ihn, him, it    | sie, her, it                 | es, it     | sie, them      |

NOTES 1 The neuter form *es* is used as the subject of *ist* or *sind* without regard to the gender of the predicate noun

*Es ist dies eine Wirkung der Luft...*

*It is this one effect of the air*

2. The genitive forms of the personal pronouns are seldom used in modern German as objects of verbs except after certain verbs for which these genitive forms are used as crystallized forms. *er erinnert sich meiner, he remembers me*, *wir schämen uns ihrer, we are ashamed of her*, etc. The genitive forms used as objects of prepositions are combined with the preposition: *deshwegen, on your account*

90 Compounds of *da(r)* with Prepositions Personal pronouns are used as objects of prepositions only for living beings. Pronouns which represent nouns standing for lifeless objects or abstracts are not generally used as the object of prepositions. In their stead, compounds of the form *da*, before prepositions beginning with a consonant, or *dar*, before prepositions beginning with a vowel, are used

These compounds, which are often called pronominal adverbs, correspond to the English expressions *therein, thereby, thereupon*, etc., but these words should be avoided, as a rule, in translating the compounds of *da*. Compounds with *ohne* and *seit* are not found

These expressions are of course found more frequently in technical literature than the personal pronouns. The most frequently encountered are:

- \***dabei**, *during this (process, action or state), in doing so*
- \***dadurch**, *by this means*
- \***dafür**, *for it, for them*
- \***dagegen**, *in comparison with, in contrast to it, against it, that, them*
- \***damit**, *by this, with that, with this, it, or them*
- \***danach**, *according to that, for it or that, after that, upon that*
- daneben**, *near or beside it or that, next to it*
- daran**, *(thereon, therein), in regard to it or that, at (or) on it, that, them*
- darauf**, *after that, upon it, that or them*
- daraus**, *from this, that, them, by reason of it or that*
- \***darin**, *in this, it or them, in, within, at it, that or them*
- \***darüber**, *concerning it, that, or about it*
- darum**, *about it or that, respecting it or that, on that account*
- \***darunter**, *under this, that, it, them, there, by this, among them*
- \***davon**, *from it, of by or respecting it, that or them*
- \***dazu**, *with respect to, for or at it, that, them, in addition to this or that*

Das Volumen eines Gases ist umgekehrt proportional dem darauf lastenden Druck.

*The volume of a gas is inversely proportional to the pressure (which is) pressing upon it*

Wir haben das Gemenge aus Salz und Sand getrennt und dabei in der Chemie viel benutzte Manipulationen kennengelernt. Auflösen, Filtrieren, Eindunsten und Kristallisieren.

*We have separated the mixture of salt and sand and during this process (or by this procedure) have become acquainted with the manipulations much used in chemistry: solution, filtration, evaporation, and crystallization.*

The construction **dadurch** (**darin**, **damit**, etc.) . . . **daß** is often found and means by (*in, with, etc.*) *the fact that* (literally, *through it that*)

Eine Stütze dieser Annahme wird **dadurch** erbracht, daß die Substanz beim Erhitzen mit Kalk oft aromatische Dämpfe entwickelt.  
*A support of this assumption is brought forward by the fact that the substance, upon heating with lime, often evolves aromatic vapors.*

Ob ein Teil gelöst ist, prüft man **dadurch**, daß man filtriert und das Filtrat auf einem Uhrglas verdampft.

*Whether a portion is dissolved (or not), one tests (finds out) by the fact that one filters and evaporates the filtrate on a watch-glass.*

Or: *One tests whether (or not) a portion is dissolved by filtering and evaporating the filtrate on a watch-glass.*

The last method of translation of this example, using *gerundive* forms of the verbs, often gives better English.

### 91. Word Order of Personal Pronouns and Other Objects and Modifiers.

(1) A personal pronoun in the accusative case usually precedes one in the dative case, personal pronoun objects precede noun objects

Er hat es ihm gegeben. *He has given it to him.*

Er hat es der Luft absorbiert *It has absorbed it from the air*

Ich werde Ihnen die Darstellung nachweisen *I shall demonstrate the preparation to you*

(2) Pronoun objects may come before noun subjects if the inverted or transposed word order is used

Dann erklärte es ihm der Professor.

*Then the professor explained it to him*

(3) A noun in the accusative case is usually placed after a noun in the dative case

Die Verbindung gibt der Lösung eine rote Farbe.

*The compound gives a red color to the solution*

(4) As noted previously, infinitives, predicate adjectives, and participles are placed at the end of independent clauses or sentences. If the transposed word order is used, they are followed by the finite verb

(5) Indirect or direct objects usually are placed before adverbs or adverbial phrases, unless the participial construction is used in describing the objects

Brennstoff ist die Bezeichnung für eine Reihe von Stoffen.

*Fuel is the designation for a series of materials.*

Geschmolzenes Chrom löst Kohlenstoff auf und scheidet ihn beim Erstarren als Graphit zum größten Teile wieder ab

*Fused chromium dissolves carbon and precipitates it again as graphite for the most part upon solidifying*

(6) As a rule, adverbial expressions of time precede those of place and may precede noun objects. However exceptions are often found

Theophrastos bezeichnete um das Jahr 300 v. Chr. das Quecksilber als flüssiges Silber.

*Theophrastus, about the year 300 B.C., designated mercury as liquid silver*

Das Eisen wurde zweifellos schon früh durch Schmelzen in Schmelzöfen aus seinen Erzen hergestellt

*Iron was no doubt produced from its ores quite early by smelting in smelting furnaces*

## VOCABULARY

## Nouns

- \*der Leiter (-s, -), conductor
- das (der) Liter (-s, -), liter
- der Pfeil (-es, -e), arrow
- die Elektrizität (-, -en), electricity
- \*die Hydrolyse (-, -n) hydrolysis
- die Neutralisierung (-, -en), neutralization
- \*die Spaltung (-, -en), splitting, cleaving
- die Tendenz (-, -en), tendency
- das Azetat (-s, -en), acetate ion
- das Auflösen (-s), dissolving
- \*das Gegenteil (-s), reverse, opposite
- \*das Gleichgewicht (-s, -e), equilibrium
- \*das Mol (-s, -e), mole, mol
- das Natriumazetat (-s, -e), sodium acetate
- das Natriumion (-s, -en), sodium ion
- das Zehnmillionstel (-s, -), ten-millionth

## Interfixes

- \*doch, yet, however
- \*leicht, slightly, easily, \*poorly
- \*wenig, little
- \*pro, per, pro
- \*so, thus, in this manner (way)

## Verbs

- \*auftreten, trat auf, aufgetreten, tritt auf, to appear, to enter, to proceed
- \*dissoziieren, to dissociate
- hinreichen, reichte... hin, hingereicht, to suffice
- stören, to disturb
- \*übergehen, ging... über, übergegangen, to be transformed, go over into
- \*zusammensetzen, setzte... zusammen, zusammengesetzt, to compose, put together

## Adjectives

- \*basisch, basic
- bemerkenswert (oder) merkwürdig, worthy of note, remarkable
- \*hydrolytisch, hydrolytic
- \*identisch, identical
- \*jeder, each one
- \*lang, long
- \*schlecht, poor, bad
- vorherrschend, predominating

## Conjunctions

- \*da, since

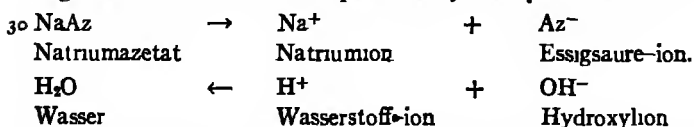
## LESESTÜCK

## Die Hydrolyse

A. Obwohl das Wasser ein schlechter Leiter der Elektrizität ist, leitet es sie doch leicht und deshalb enthält das Wasser nach OSWALD Wasserstoffionen und Hydroxylionen. Das Wasser dissoziiert und liefert Hydroxylionen und Wasserstoffionen in sehr kleinen Mengen, d. h. ein Zehnmillionstel Mol pro Liter. Die so erzeugten Wasserstoffionen und Hydroxylionen reichen aber hin, um<sup>2</sup> Zersetzungen bei anderen gelösten Stoffen herbeizuführen<sup>2</sup>. Solche Zersetzungen bezeichnet man als Hydrolyse oder hydrolytische Spaltung.

Diese Erscheinung zeigt sich während des Auflösens von Salzen, wenn das Salz aus einer schwachen Säure und einer starken Base oder umgekehrt aus einer starken Säure und einer schwachen Base zusammengesetzt wird. Diese Spaltung ist abhängig von, aber nicht identisch mit der bei den meisten anorganischen Salzen auftretenden elektrolytischen Dissoziation. Wenn man Natriumazetat,  $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ , gebildet aus einer starken Base und einer schwachen Säure, in Wasser auflöst, so entstehen durch elektrolytische Dissoziation Natrium- und Azetationen. Da die Essigsäure eine schwache Säure ist, sind die dabei entstehenden Azetationen nicht beständig und gehen in undissoziierte Essigsäure über. Die Wasserstoffionen, die sie dazu brauchen, werden durch die Dissoziation des Wassers geliefert. Dadurch wird das Gleichgewicht zwischen dem undissoziierten Wasser und seinen Ionen gestört. Deshalb dissoziiert das Wasser mehr und mehr, bis die Mehrzahl der Azetationen mit Wasserstoffionen zur Essigsäure verbunden sind. Der dabei entstehende Überschuß an Hydroxylionen veranlaßt eine basische Reaktion in wässrigen Lösungen von Natriumazetat.

Man drückt diese Erscheinung dadurch aus, daß man die zwei Dissoziationen des Wassers und Natriumazetats zeigenden Gleichungen schreibt und sie durch passende Symbole verbindet. A B



Die langen Pfeile zeigen die vorherrschenden Tendenzen der Reaktionen.

Ein ähnlicher aber umgekehrter Vorgang kommt während der Auflösung von, aus schwachen Basen und starken Säuren gebildeten Salzen in Wasser vor, die dabei entstehende Lösung zeigt eine saure Reaktion. Bei der Auflösung von aus schwachen Basen und schwachen Säuren gebildeten Salzen findet eine ganz merkwürdige hydrolytische 40 Wirkung statt.

Also ist die Hydrolyse eine doppelte<sup>4</sup> Umsetzung oder Metathesis, in der das Wasser eine reagierende Substanz ist, und bei Salzen ist sie das Gegenteil von Neutralisierung.

NOTES 1 Ostwald, a German chemist 2 Um herbeizuführen, (in order) to bring about 3 Meisten, most 4 Doppelte Umsetzung, double decomposition

B. Translate into German: 1 She probably remembers you (sich erinnert + gen) 2 He will not go on their account (gen) 3 The professor gave him the same mixture for analysis 4 Such substances are not known to us (dat) 5 The compounds of this group are quite useful to us in this synthesis (Synthese, f) 6 We are indebted (verpflichtet, dat) to them for that discovery 7 The man resembled you (ahneln, + dat) 8 This book belongs to them 9 Yet it did not burn me 10 They saw us before we saw them

### C. Supplementary Exercises.

(1) Explain the case for the pronouns in parentheses, and translate 1 Wir erinnern uns (remember) (Ihrer, meiner, usw) 2 Er gab (mir) die Stelle 3 (Meinetwegen) kam er nach Hause 4 Ich nahm das Geld (ihm) weg (wegnehmen, to take away) 5 Er erwähnte (Ihrer) nicht 6 Dieser Mann ist (uns) fremd 7 Jene Materialien wurden (ihm) geliefert (liefern, to supply) 8 Diese Maschine wird (Ihnen) guten Gebrauch geben (Gebrauch, use). 9 Solche Dinge bezaubern (mich) (bezaubern, to fascinate) 10 Die Behörden werden (dich) wahrscheinlich zurückhalten (zurückhalten, to detain, Behörden, authorities)

(2) Translate with special attention to the words in black face: 1. Das Anlassen des harten Stahls besteht nun darin, daß durch die Temperaturerhöhung der Zerfall der festen Lösung in die beiden Bestandteile stattfindet (Anlassen, tempering) 2 Dabei standen nur die beiden Leitungsdrähte hervor (Leitungsdraht, conducting wire; hervorstehen, to protrude). 3 Dabei ist festgestellt, daß ... 4. Wenn

eine Saure in einer Stunde ein Gramm Zink auflöst, so braucht eine halb so starke Saure zwei Stunden dazu (Stunde, *hour*; halb, *half*; Gramm, *gram*, brauchen, *to need*) 5 Die Wirkung dieses Apparates besteht darin, daß — 6 Versuche wurden darüber angestellt durch VON RECHTENBERG (anstellen, *to start*, Versuch, *experiment*). 7. Dadurch wird das Überfließen von Flüssigkeitstropfen verhindert — (Überfließen, *overflow*, der Tropfen, *drop, droplet*) 8 Daran schließen sich ferner Verbindungen — (schließen sich, *to be included*) 9 Daß dabei ein kleiner Teil des Indoxyls zu Isatin oxydiert wird — (daß, *the fact that*, Indoxyl, Isatin, names of compounds) 10 Im 18 Jahrhundert wurde Pottasche „vegetabilisches Alkali“ genannt, und bald darauf kam der Name „Pottasche“ in Gebrauch (bald, *soon*) 11 Man versetzt die zu analysierende saure Lösung mit einem reichlichen Überschuß an festem  $\text{NaHCO}_3$  (versetzen, *to treat*, reichlich, *abundant*) 12 Veranlaßt durch die Mitteilung von POSNER erinnern die Verfasser daran, daß der Eine von ihnen das Verhalten ungesättigter Ketone und Aldehyde gegen Hydroxylamin schon vor längerer Zeit studiert hat (erinnern an, *to remind of*, die Mitteilung, *communication, information*, der Verfasser, *author*, daß, *the fact that*, sättigen, *to saturate*, vor längerer Zeit, *quite a long time ago*, schon, *already*, gegen, *towards*)

#### D. Word Study.

(1) *The prefix Ur-* This prefix when used on adjectives and nouns usually implies origin, primitiveness, or antiquity Der Anfang, *beginning*, der Uranfang, *the very beginning*, die Form, *form*, die Urform, *the original form, prototype*, der Zustand, *state*, der Urzustand, *original state*, die Sache, *affair, matter*, die Ursache, *cause, reason*, der Stoff, *matter*, der Urstoff, *primary matter*, das Gewicht, *weight*, das Urgewicht, *standard weight*, das Titer, *titer, titre*, das Urtiler, *titrimetric standard*, plötzlich, *sudden*, urplötzlich, *very sudden(ly)*, die Destillation, *distillation*, die Urdestillation, *low temperature distillation*

(2) *Word Group for the Verb gießen, to pour*, goß, gegossen, er gießt — der Gießer, *founder, molder*, or a vessel for pouring, die Gießerei, *foundry, casting house*, gießfähig, *capable of being poured or cast*, die Gießhütte, *foundry*, der Gießofen, *founding furnace*, der Guß, *casting, mold*, das Gußeisen, *cast iron*; das Gusstück, *casting, cast*, der Gusstahl, *cast steel*, die Gußspäne (*m pl.*), *cast iron chips*, etc

Inseparable verbs, etc ergießen, *to discharge*, vergießen, *to cast in*, to run in, *to spill*

Separable verbs, etc. *abgießen, to pour off, to decant, der Abguss, casting; aufgießen, to pour upon, der Aufguss, infusion, ausgießen, to pour out, die Ausgießung, effusion, etc., der Ausguss, drain, sink, ein-gießen, to pour in; der Einguss, mold, die Eingießung, transfusion, umgießen, to recast, übergießen, to cover (by pouring), der Überguss, covering, zugießen, to fill up by pouring, zusammen gießen, to pour to-gether*

(3) *Inorganic Nomenclature* Compounds of Potassium (Verbindungen des Kaliums)

|                          |             |                                    |
|--------------------------|-------------|------------------------------------|
| potassium chlorplatinate | $K_2PtCl_6$ | Kaliumplatinchlorid                |
| potassium hydride        | KH          | Kaliumhydrür or Kaliumhydrid       |
| potassium oxide          | $K_2O$      | Kaliumoxyd                         |
| potassium hydroxide      | KOH         | Kaliumhydroxyd, Aetzkali, Ätz-kali |
| potassium chloride       | KCl         | Chlorkalium                        |
| potassium chlorate       | $KClO_3$    | Kaliumchlorat                      |
| potassium iodide         | KJ          | Kaliumjodid, Jodkalium             |
| potassium sulfide        | $K_2S$      | Schwefelkalium, Kaliumsulfid       |
| potassium hydrosulfide   | KSH         | Kaliumhydrosulfid                  |
| potassium pyrosulfate    | $K_2S_2O_7$ | Kalumpyrosulfat                    |
| potassium cyanide        | KCN         | Cyankalium, Kaliumcyanid           |
| potassium thiocyanate    | KSCN        | Kaliumrhodanid, Rhodankalium       |

## LESSON XX

## MODAL AUXILIARIES AND LASSEN. SIMPLE TENSES

92 **Modal Auxiliary Verbs in English.** The auxiliary verbs *can, could, may, might, must, ought, shall, should, will, would* are defective in English, that is, they have no principal parts. We cannot say, for example, *to can, to have could, to must, musted, I shall must, he has could (musted)*. These tenses and others have to be supplied by other words that have almost the same meaning. We do not say *I shall can*, but *I shall be able*, *I musted* is expressed by *I had to*, etc. Besides, these auxiliaries express several shades of meaning: He *may* be in, *may* I see him? She *must* be in, *I must* see her

93 **The German Modal Auxiliary Verbs.** The German modal



auxiliary verbs have principal parts. They also have various shades of meaning according to the context of the sentence in which they are used. The main difficulty then presented by the German modal auxiliaries consists in giving the most suitable English equivalent to each tense. Their principal parts, together with the most suitable or usual English translation of each, follow:

| <i>Infinitive</i>                              | <i>Past Tense</i>                             | <i>Past Participle</i>                               |
|--|---|--|
| <b>dürfen</b> , to be permitted,<br>be allowed | <b>durfte</b> , was permitted,<br>was allowed | <b>gedurft</b> , (been) permitted,<br>(been) allowed |
| <b>mögen</b> , to care to                      | <b>mochte</b> , cared to                      | <b>gemocht</b> , cared to                            |
| <b>können</b> , to be able                     | <b>konnte</b> , could                         | <b>gekonnt</b> , been able                           |
| <b>müssen</b> , to have to                     | <b>mußte</b> , had to                         | <b>gemußt</b> , had (to)                             |
| <b>sollen</b> , to be supposed to              | <b>sollte</b> , was (to)                      | <b>gesollt</b> , (been) supposed                     |
| <b>wollen</b> , to want to                     | <b>wollte</b> , wanted to                     | <b>gewollt</b> , wanted                              |

94 **Primary Meaning of Modal Auxiliaries.** The primary or most usual meaning of each modal auxiliary is:

|  |   |
|--|---|
| <b>dürfen</b> , <i>permission</i>        | <b>müssen</b> , <i>necessity</i>                        |
| <b>können</b> , <i>ability</i>           | <b>sollen</b> , <i>duty (shall)</i> , <i>obligation</i> |
| <b>mögen</b> , <i>liking, likelihood</i> | <b>wollen</b> , <i>intention</i>                        |

**Dürfen** expresses permission. *Darf ich lesen?* *May I read?* In the negative present **dürfen** is translated by *must not*. *Du darfst hier nicht rauchen, You mustn't smoke here*

**Können** expresses ability. *Ich kann lesen, I can read. Konnte er arbeiten?* *Was he able to work?*

**Mögen** expresses a liking, a wish, a likelihood. *Ich mag nicht arbeiten, I don't care to work*

**Wollen** expresses a strong wish, will (volition), intention, or determination. *Ich will nicht arbeiten, I don't want to work (and nobody will make me)*

**Müssen** expresses external compulsion or obligation. *Ich muß arbeiten, I have to (am obliged to) work. Er mußte dahin gehen. He had to (was obliged to) go there*

**Sollen** expresses moral obligation. *Ich soll diese Arbeit vollenden, I must finish this work. Er soll arbeiten, He is to, shall, has to work. Er sollte dahin gehen, He ought, was (supposed) to, go there.*

95. **The Present Indicative of the Modal Auxiliaries.** The present indicative of each modal auxiliary is conjugated in full, the English

meaning or meanings given at the top of each modal are the most usual ones for the present indicative:

|  |  |  |
|--|--|--|
| <i>I may, I am<br/>allowed, I am permitted</i> | <i>I can,<br/>I am able</i>                | <i>I like (to),<br/>I care (to)</i>    |
| ich darf                                       | kann                                       | mag                                    |
| du darfst                                      | kannst                                     | magst                                  |
| er darf  | kann                                       | mag                                    |
| <br>wir dürfen                                 | <br>können                                 | <br>mögen                              |
| ihr dürft                                      | könnt                                      | mögt                                   |
| sie dürfen                                     | können                                     | mögen                                  |
| <br><i>I must,<br/>I have to</i>               | <br><i>I am (to),<br/>I am supposed to</i> | <br><i>I want to,<br/>I am willing</i> |
| muß  | soll                                       | will                                   |
| mußt   | sollst                                     | willst                                 |
| muß  | soll                                       | will                                   |
| <br>müssen                                     | <br>sollen                                 | <br>wollen                             |
| mußt   | sollst                                     | wollst                                 |
| müssen   | sollen                                     | wollen                                 |

NOTES 1 In the present singular the modal auxiliary verbs are conjugated like the past tense of strong verbs while in the plural they are conjugated like regular weak verbs

2 Note that our English *shall*, which we use in the first person to express futurity, has no future meaning in connection with *sollen*. Occasionally when the English *shall* means *to be supposed to, to be one's (moral) duty*, then *shall* is translated by *sollen*.

*Shall I make the coffee? Soll ich den Kaffee machen? (shall = am I supposed to)*

*She shall not see him. Sie soll ihn nicht sehen*

*Sollen* in the present indicative has the meaning of moral obligation, as the use of *shall* in the ten commandments *Thou shalt not kill = you must not kill (moral obligation) = Du sollst nicht töten!*

3 Note that our English *will*, which we use in the second and third persons singular and plural to express futurity, is not translated by the present of *wollen*, except when *wollen* means *to be willing, or unwilling*

*Willst du es tun? Are you willing to do it?*

*Ich will ihn nicht sehen. I am not willing to see him*

4 The verb *bedürfen*, *to be in need of, to be short of something*, is conjugated like *dürfen* and takes the genitive case

96. **The Past Tense of the Modal Auxiliaries.** The past tense of each modal auxiliary is conjugated in full. The English meaning or meanings given at the top of each modal are the most usual for the past indicative.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <i>I was allowed (to),</i><br><i>I was permitted (to),</i><br>etc | <i>I could,</i><br><i>I was able (to),</i><br>etc | <i>I cared (to),</i><br><i>I liked (to),</i><br>etc |
| ich durfte  | konnte  | mochte  |
| du durftest   | konntest  | mochtest  |
| er durfte   | konnte  | mochte  |
| wir durften   | konnten   | mochten   |
| ihr durftet   | konntet   | mochtet   |
| sie durften   | konnten   | mochten   |
| <i>I had (to),</i><br><i>I was obliged (to),</i><br>etc           | <i>was to,</i><br><i>was supposed to,</i><br>etc  | <i>I wanted (to),</i><br>etc                        |
| mußte   | sollte  | wollte  |
| mußtetest   | solltest  | wolltest  |
| mußte   | sollte  | wollte  |
| mußten  | sollten   | wollten   |
| mußtet  | solltet   | wolltet   |
| mußten  | sollten   | wollten   |

NOTE 1 The past tense of the modal auxiliaries is regularly inflected like that of weak verbs.

2 **Sollte** as a past indicative is not to be translated by the English *should* or *ought to*. These are conditional tenses, **sollte** has these meanings only when in the past subjunctive tense.

3 **Wollte** is not to be translated by the English *would*, which expresses the conditional tense, **wollte** means *would* only in the past subjunctive tense.

97. **Dependent Infinitives** Modal auxiliary verbs govern dependent infinitives directly as they do in English. Most other verbs, nouns, or adjectives take the preposition *zu*, *to*, before a dependent complementary infinitive.

*Er kann deutsch sprechen. He can speak German.*

**Man darf auch nicht vergessen, daß der Chemiker allgemeine Kenntnisse der Physik, der Mineralogie usw. haben muß.**

*One must not forget that the chemist must have a general knowledge of physics, mineralogy, and so on*

**But: Er versucht deutsch zu sprechen. *He tries to speak German.***

It will probably be noticed that the dependent complementary infinitive is placed at the end of a clause in German. Sometimes the dependent infinitive is omitted with modal auxiliaries when the meaning is clear

**Er kann Deutsch (sprechen) *He knows German***

**Er will fort (gehen) *He wants to go away***

**98 Idiomatic Uses of German Modals** The student should note the following idiomatic uses of the modal auxiliaries

**Er will arbeiten *He wants to work***

**Sie will reich sein *She pretends to be rich***

**Er soll diesen Versuch ausführen *He is supposed to carry out this experiment***

**Er soll reich sein *He is said to be rich***

**99 The Verb Lassen** The verb *lassen*, *ließ*, *gelassen*, meaning *to let, to allow* is a regular strong verb. However when it governs a dependent infinitive it sometimes means *to have* (something done) or *cause* (something to be done), or *have* (someone do a thing)

**Er ließ ein großes Haus bauen *He had (caused) a large house built (to be built)***

**Deshalb läßt man die Lauge in große Behälter laufen**

*For this reason one allows the lye to run (flow) into large containers*

**Er läßt es tun *He is having it done***

**Sie ließen diesen Versuch ausführen**

*They had (caused) this experiment (to be) carried out*

It will be noted that the infinitive of the German sentence with *lassen* is translated by the English past participle whenever *lassen* does not mean *to allow*

## VOCABULARY

*Nouns*

- der Jodwasserstoff (-es, -e), hydriodic acid, hydrogen iodide  
 \*der Prozeß (-es, -e), process  
 \*die Abgabe (-, -n), giving off  
 \*die Aufnahme (-, -n), taking up, absorbing, absorption  
 die Bildungswärme (-, -n), heat of formation  
 die Dissoziationswärme (-, -n), heat of dissociation  
 die Energieeinheit (-, -en), energy unit  
 die Energiemasse (-, -n), energy bulk or quantity  
 \*die Erwärmung (-, -en), heating  
 die Forderung (-, -en), demand, requirement  
 die Hydratisierungswärme, oder Hydrationswärme (-, -n), heat of hydration  
 die Hydroxydbildung (-, -en), hydroxide formation  
 die Kalorie (-, -n), calorie  
 die Lösungswärme (-, -n), heat of solution  
 die Neutralisation (-, -en), neutralization  
 die Neutralisationswärme (-, -n), heat of neutralization  
 \*die Rechnung (-, -en), calculation; Rechnung tragen, to take into account, to comply with  
 die Schreibweise (-, -n), manner of writing  
 die Warmeeinheit (-, -en), heat unit  
 \*die Wärmeentwicklung (-, -en), evolution or giving off of heat  
 \*die Wärmetonung (-, -en), heat effect (of a reaction)  
 die Thermochemie (-, -), thermochemistry  
 die Verbrennungswärme (-, -n), heat of combustion

*Nouns*

- die Verdünnungswärme (-, -n), heat of dilution  
 das Hydroxyd (-es, -e), hydroxide  
 das Gramm (-es, -e), gram

*Verbs*

- abziehen, to subtract  
 \*bedürfen (+ gen) to be in need of  
 \*berechnen, to calculate  
 \*betreffen, betraf, betroffen, to concern  
 \*erwärmen, to heat  
 \*beziehen (auf) (o, o), to refer (to)  
 \*genügen (+ dat), to suffice, to satisfy  
 \*geschehen (a, e), to happen, to occur  
 hinzufügen, to add  
 hinzuschreiben (ie, ie), to suffix, to subscribe  
 \*unterscheiden (ie, ie) (insep), to distinguish  
 verknüpfen, to connect, to tie

*Prepositions*

- \*um, for  
 \*unter, under, with, unter Aufnahme von, (accompanied) with the absorption of

*Adjectives and Adverbs*

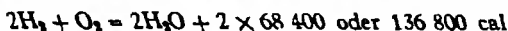
- direkt, direct(ly)  
 endotherm(isch), endothermic  
 • (ally)  
 exotherm(isch), exothermic(ally)  
 \*folgenderweise, as follows  
 thermochemisch, thermochemical(ly)  
 \*wie, just as

## LESESTÜCK

## Thermochemie

A. Wenn zwei Stoffe miteinander reagieren oder eine Verbindung sich zersetzt,<sup>1</sup> so geschieht der Vorgang stets unter Abgabe oder Aufnahme von Wärme. Im ersten<sup>2</sup> Falle bezeichnet man die Reaktion als eine exotherme, im zweiten<sup>3</sup> als eine endotherme, oder die Vorgänge sollen exotherme (positive) oder endotherme (negative) 5 Warmetonungen haben. Diese Warmetonungen werden in Warmeeinheiten (Kalorien), nach JOULE, oder in Energieeinheiten (Ergen) gemessen und auf das Molekulargewicht der betreffenden Substanz in Grammen bezogen. Eine Kalorie (cal) ist die Warmemenge, welche ein Gramm Wasser um 1° erwärmt 10

Unsere chemischen Formeln und Gleichungen, wie z. B.  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ , genügen qualitativ und quantitativ nur den Forderungen des Gesetzes der Unzerstörbarkeit der Materie. Wenn diese Gleichungen aber auch der Forderung des Gesetzes der Erhaltung der Energie Rechnung tragen sollen, dann muß man den Gleichungen die ein- 15 zeln Energiemassen hinzufügen. Dies ist der Fall bei der thermochemischen Schreibweise. Wenn man z. B. ausdrücken will, daß die Bildungswärme des Wassers 68 400 cal beträgt, bzw. daß bei der Bildung eines Mols (18,02 Gramm) Wassers, 68 400 cal frei werden, so wird die Gleichung folgenderweise ausgedrückt 20



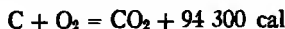
d. h. zwei Mol Wasserstoff und ein Mol Sauerstoff liefern zwei Mol Wasser und zwei mal achtundsechzig tausend vier hundert oder ein hundert sechsunddreißig (tausend) acht hundert Kalorien ( $2 \times 68,4$  Kg cal oder 136,8 Kg cal) 25

Die Gleichung,  $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ} - 2 \times 6000 \text{ cal}$ , zeigt daß die Vereinigung von Jod mit Wasserstoff zu Jodwasserstoff unter Aufnahme von Wärme stattfindet.

Die Warmetonung, welche mit einem chemischen Prozeß verknüpft ist, ist stets die gleiche,<sup>7</sup> ob der Prozeß in einer oder mehreren Phasen 30 verläuft (Gesetz von HESS). So ist die Wärmeentwicklung, z. B. bei der Lösung eines Metalls in einer Säure die gleiche,<sup>7</sup> wie die Summe der Wärmeentwicklungen bei der Hydroxydbildung (z. B. beim Auflösen von Natrium in Wasser) und der Neutralisation des Hy-

35 droxyds durch eine Saure Also kann man Warmetonungen berechnen,  
welche direkt nicht bestimmt werden können <sup>4</sup>

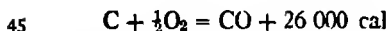
Die Verbrennungswarme des Kohlenstoffs zu Kohlendioxyd be-  
trägt 94 300 cal und die <sup>5</sup> des Kohlenoxyds zu Kohlendioxyd 68 300  
cal, deshalb ist die Bildungswarme des Kohlenoxyds 94 300 - 68 300  
40 oder 26 000 cal, d h in der thermochemischen Schreibweise:



Man zieht ab.



d h.,



Dieses Beispiel zeigt also einen einfachen Fall solcher Rechnungen

Man erkennt und unterscheidet verschiedene Arten von Warme-  
tonungen die Bildungs-, <sup>6</sup> Zersetzungs-, Lösungs-, Verdünnungs-,  
Neutralisations-, Hydrations- und Dissoziationswarme (Adapted  
50 from Dr. Jos Klein's *Chemie, Anorganischer Teil*, Sammlung  
Goschen, 1936)

NOTES 1 Sich zersetzt, *decomposes* 2 Ersteren, *first* 3 Zweiten,  
*second* 4 Passive form of können bestimmt 5 Die, *that, the one* (demon-  
strative pronoun) 6 See §13 under "Pronunciation" for the use of hyphens  
7 Die gleiche, *the same one*

**B. Translate into German** 1 We must obtain that substance  
2 One cannot distinguish these two substances chemically 3 If  
one wants to express the fact that the heat of formation of water  
amounts to 68,400 cal, he must suffix this amount of heat to the equa-  
tion 4 We can thus calculate heat effects which we cannot deter-  
mine directly 5 In this work we may not forget that these materials  
are all very rare. 6 I like to demonstrate the reaction in this manner  
7. It is said to be impossible (unmöglich) 8 They are to work  
with him for one year 9 He is to study the structure of the atom  
10 I may work in that field (das Gebiet) next year 11 We can  
bring about that reaction by heating 12 The product thus obtained  
must cool very slowly 13 I did not care to see it 14 We were  
permitted to see his laboratory 15 You were not able to go 16 He  
had to calculate the results quickly (schnell) 17 I was supposed  
to find its specific gravity 18 We wanted to see the room in which

he had worked (*das Zimmer, room*). 19. They had the material analyzed (*analysieren, to analyze*).

### C. Supplementary Exercises.

(1) *Conjugate the following phrases in the present and past* 1. Ich darf gehen 2 Ich kann es nicht finden 3 Ich mag solche Dinge tun 4 Ich muß ihn sehen 5 Ich soll darüber sprechen 6 Ich will es beschreiben 7 Ich lasse diesen Versuch ausführen

(2) *Translate into German* 1 We allowed him to go 2 One allows the liquid to heat slowly 3 He is having that substance analyzed 4 We have determined its heat of combustion 5 You are not allowing the crucible<sup>1</sup> to cool long enough before you weigh it.

<sup>1</sup> Schmelztiegel, m.

(3) *Translate the following sentences taken directly from current scientific literature* 1 Der Zusatz der Fällungsmittel darf nur in geringem Überschuß erfolgen (*der Zusatz, addition*) 2 Der Phosphor muß wegen seiner leichten Entzündbarkeit unter Wasser aufbewahrt werden (*Entzündbarkeit, inflammability*) 3 Die Salzteilchen dürfen nicht an den Wänden des Gefäßes haften bleiben, sonst muß man sie noch einmal zwischen Filterpapier abpressen (*haften, to cling, die Wand, wall, side, sonst, else, abpressen, to press*) 4 Dabei kann ein Überschaumen (*foaming over*) leicht stattfinden 5 Die Größe des Filters hängt von dem zu filtrierenden Niederschlag (*precipitate*), nicht von der Flüssigkeitsmenge, welche man filtrieren soll, ab 6 Man darf ihn nicht mehr als zur halben Höhe füllen (*zur halben Höhe, to half its height, i.e., half full*) 7 In manchen Fällen muß man den Niederschlag (*precipitate*) auf einem bei 110° getrockneten und gewogenen Filter sammeln (*trocknen, to dry, wiegen, to weigh, sammeln, to collect*) 8 Statt dessen kann man auch den Rückstand mit 20 ccm rauchender Salpetersäure übergießen (*rauchen, to smoke or fume, übergießen, to cover with a liquid*) 9 Soll man das Destillat sammeln, so 10 Wir können ihn mit dem Koeffizienten verbinden 11 solche werden sauer reagieren und die Gegenwart (*presence*) nicht dissoziierter Basen erkennen lassen 12 Positive und negative Ionen müssen in gleichwertiger (äquivalenter) Menge vorhanden sein 13 Ich durfte sein Laboratorium nicht sehen 14 Wir konnten die zu erwartende Substanz nicht finden 15 Sie mochten solche Prüfungen (*tests*) ausführen. 16. Ihr müßtet in den Krieg gehen (*Krieg, war*). 17. Wir



sollten den getrockneten Niederschlag wieder auflösen. 18. Wolltest du dahin gehen? 19. Laßt man unter guter Kühlung mol. Mengen von freiem Hydroxylamin und Arylsäureester in Methylalkohol aufeinander einwirken, so bilden sich 2 Additionsprodukte (mol., *molecular*; Arylsäureester, *ester of an organic acid of the aryl or aromatic group*, einwirken, *to act*; aufeinander, *on each other*, bilden sich, *to be formed*).

#### D. Word Study.

(1) *Adjectives ending in -sch and -er.* Many laboratory (and other) devices or laws are frequently identified by the use of the originator's name as an adjective. When proper names are thus used as adjectives in German they are suffixed with the ending *-sch*, and are regularly declined. Sometimes the names of countries are used similarly. See § 79 (a).

Mohsche Härtenkala, *Mohs' scale of hardness*

Bunsenscher Brenner, *Bunsen burner*

Gay-Lussacsches Gesetz, *Gay-Lussac's law*

Daltonsches Gesetz, *Dalton's law*

Kippscher Apparat, *Kipp's apparatus*

Liebighcher Kühler, *Liebig condenser*

To the names of cities is suffixed *-er*, when the name of the city is used to describe something. Such adjectives are not declined. See § 79 (5).

die Genfer Nomenklatur, *Geneva nomenclature*

die Hamburger Geschäftshäuser, *the Hamburg office buildings*

(2) Word group for the verb *lassen* (*to let, to allow*), *ließ, gelassen, er läßt*. *Lässig, negligent, belassen, to leave, entlassen, to dismiss, erlassen, to issue, to proclaim, der Erlaß, order, verlassen, to leave, verlassen sich (reflexive), to depend, der Verlaß, reliance, zerlassen, to melt, to liquefy*

Separable verbs, etc. *ablassen, to let off, to drain, der Ablaß, draining, anlassen, to temper, to anneal, der Anlaß, occasion, motive, der Anlasser, starter, der Anlaßofen, tempering oven, auslassen, to exhaust (steam), to let out, das Auslaßventil, escape valve, einlassen, to admit, der Einlaß, inlet, überlassen, to give up, unterlassen, to cease, zulassen, to admit, to leave closed, zurücklassen, to leave behind*

(3) Compounds of Ammonium (*Verbindungen des Ammoniums*)

ammonium chloride  $\text{NH}_4\text{Cl}$

Salmak, Chlorammonium

ammonium hydrosulfide  $\text{NH}_4\text{SH}$

Ammoniumsulfhydrat, Ammoniumhydrosulfid

|                                |                                       |   |               |
|--------------------------------|---------------------------------------|---|---------------|
| ammonium sulfide               | $(\text{NH}_4)_2\text{S}$             | Ammoniumsulfid,<br>monium                                 | Schwefelam-   |
| ammonium sulfate               | $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$          | Ammoniumsulfat  |               |
| ammonium azide                 | $\text{NH}_4\text{N}_3$               | Ammoniumazid,<br>monium                                   | Stickstoffam- |
| sodium ammonium phos-<br>phate | $\text{NH}_4\text{Na HPO}_4$          | Natrumammoniumphosphat                                    |               |
| ammonium persulfate            | $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ | Ammoniumpersulfat   |               |
| ammonium nitrate               | $\text{NH}_4\text{NO}_3$              | Ammoniumnitrat, salpetersaures<br>Ammonium, Ammonsalpeter |               |
| ammonium carbamate             | $\text{NH}_4\text{CO}_2\text{NH}_2$   | Ammoniumkarbamat  |               |

## LESSON XXI

## COMPARISON OF ADJECTIVES AND ADVERBS

100 Comparison of Adjectives An adjective is a word used to describe or limit a noun or pronoun. Adjectives have different forms to express different degrees of quality.

| Positive         | Comparative           | Superlative           |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| <i>small</i>     | <i>small-er</i>       | <i>small-est</i>      |
| <i>cheap</i>     | <i>cheap-er</i>       | <i>cheap-est</i>      |
| <i>beautiful</i> | <i>more beautiful</i> | <i>most beautiful</i> |

The change in form to express different degrees of quality or quantity is called *comparison*. It will be noted that the simple form of an adjective is called the *positive* degree, the higher or lower degree of quality than the positive is called the *comparative* degree, the *highest* or *lowest* degree of quality is called the *superlative* degree.

In English most adjectives of one syllable are compared by adding *-er* and *-est* to the positive form, adjectives of more than one syllable form their comparative by placing *more* or *less* before the positive form, and *most* or *least* to form their superlative.

In German the comparative degree is formed by adding *-er* to the positive stem and (e)st to form the superlative. Adjectives that have *a*, *o*, *u* in the stem vowel usually take an umlaut.

| Positive                | Comparative                     | Superlative                     |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>klein, small</b>     | <b>klein-er, small-er</b>       | <b>klein-st, small-st</b>       |
| <b>schön, beautiful</b> | <b>schön-er, more beautiful</b> | <b>schön-st, most beautiful</b> |
| <b>heiß, hot</b>        | <b>heiß-er, hot-er</b>          | <b>heiß-est, hot-est</b>        |
| <b>alt, old</b>         | <b>alt-er, old-er</b>           | <b>alt-est, old-est</b>         |
| <b>groß, great</b>      | <b>groß-er, great-er</b>        | <b>groß-t, great est</b>        |
| <b>kurz, short</b>      | <b>kurz-er, short-er</b>        | <b>kurz-est, short-</b>         |
| <b>dunkel, dark</b>     | <b>dunk-ler, dark-er</b>        | <b>dunk-elst, dark-</b>         |

NOTES 1 The superlative of adjectives usually ends in *st* except when the positive degree ends in a sibilant (*s, ss, sch, z*) or *t*, when *est* is added to avoid difficulties in pronunciation. Compare *schön, groß, alt, kurz*, above.

2 If the positive degree of an adjective ends in *-e, -el, -en, or -er*, the *e* is occasionally dropped before adding *-er*. *edel, noble, edl-er, nobler, ed elst, noblest*. Cf. *seltener* or *seltner, seldom, tapferer* or *tapfrer (braver)*.

101 **Adjective Endings with the Comparative and Superlative Degree** The strong, weak, or mixed adjective endings are added to the comparative and superlative of adjectives just as they are to the positive degree.

|                     |                             |                         |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| <b>Positive:</b>    | <b>Ein kleiner Mann</b>     | <i>A small man</i>      |
|                     | <b>Der kleine Mann</b>      | <i>The small man</i>    |
| <b>Comparative:</b> | <b>Ein kleinerer Mann</b>   | <i>A smaller man</i>    |
|                     | <b>Der kleinere Mann</b>    | <i>The smaller man</i>  |
| <b>Superlative:</b> | <b>Der kleinste Mann</b>    | <i>The smallest man</i> |
|                     | <b>Die kleinsten Männer</b> | <i>The smallest men</i> |

The student will note that the ending *-er* is not always the ending of the comparative:

|                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Bei gewöhnlicher Temperatur.</b> | <i>At ordinary temperature</i> |
| <b>In neuer Zeit</b>                | <i>In recent times</i>         |
| <b>In neuerer Zeit.</b>             | <i>In more recent times</i>    |

102 **Comparison of Equality and Inequality** The comparison of equality (*as . . . as*) is expressed in German by enclosing the adjective between *so* (sometimes *ebenso*) and *wie*.

|  |
|--|
| <b>Das Natrium ist so gut wie der Kalium für diesen Zweck.</b> |
| <i>Sodium is as good as potassium for this purpose</i>         |

The *than* of comparisons of inequality, expressing a quality to a greater or a less degree (in English *more than* or *less than*) is expressed in German as follows

**Gold ist weicher als Silber und härter als Zinn.**

*Gold is softer than silver and harder than tin.*

**Wasserstoff ist leichter als Luft.**

*Hydrogen is lighter than air.*

**(Die) Luft ist weniger leicht als Wasserstoff.**

*Air is less light than hydrogen*

**(Die) Luft ist nicht so leicht wie Wasserstoff.**

*Air is not as light as hydrogen*

NOTES 1 In literary German **mehr**, *more*, or **weniger**, *less* are used to form the comparative of an adjective when the comparison is between different qualities

**Sie ist mehr klug als schön.**

*She is more smart than beautiful*

2 The comparative of the adjective is translated by *rather* or *fairly* when there is no direct comparison. This is a common use of the comparative in scientific German

**Er verfolgt dieses Verfahren seit längerer Zeit**

*He has been following this process for quite a long time*

103 The Superlative Adjective. Adjectives in the superlative degree used as attributes add (e)st to the positive stem and take the proper adjective ending as do adjectives in the positive and comparative degree

**Das leichteste von allen Elementen ist Wasserstoff, das Osmium ist das schwerste**

*Hydrogen is the lightest of all elements, osmium is the heaviest*

**Die teuersten chemischen Elemente sind Gold, Platin, und Wolfram usw.**

*The most expensive chemical elements are gold, platinum and tungsten*

After the superlative degree the genitive case or a prepositional phrase introduced by **von** is frequently used

**Von allen Metallen hat Gold die größte Dehnbarkeit.**

or: **Gold hat die größte Dehnbarkeit aller Metalle**

*Gold has the greatest ductility of all metals*

104 The Superlative Predicate Adjective. A predicate adjective when in the superlative degree has a special form preceded by **am** and ending in **-sten**.

Von den drei Arten technischen Eisens ist das Gußeisen am reichsten an Kohlenstoff.

*Of the three types of commercial iron, cast iron is richest in carbon (i. e., contains the most carbon)*

However, if the noun is implied the predicate superlative adjective has the usual adjective inflections

Von allen Metallen ist Osmium das schwerste (Metall).

*Of all metals osmium is the heaviest*

105. **Comparison of Adverbs.** An adverb is a word used to modify the meaning of a verb, an adjective, or an adverb. Most adverbs of manner are formed in English by adding *-ly* to the adjective. In German the uninflected form of an adjective may be used as an adverb

*He speaks slowly. Er spricht langsam.*

*It is easily scratchable. Es ist leicht ritzbear.*

Adverbs, like adjectives, have three degrees of comparison: positive, comparative, and superlative. In English the comparative degree is formed by adding *more* (or *less*) before the positive form. In German, the comparison of an adverb is like that of the adjective. However, adverbs remain invariable in form.

Kobalt gehört zu den weniger häufig vorkommenden Metallen.

*Cobalt belongs to the less frequently occurring metals*

Dieser Körper wird starker flüchtig

*This substance becomes more strongly (increasingly) volatile*

The superlative degree of adverbs is expressed in German in two ways:

(1) By the so-called *relative superlative* which is always expressed by *am plus -sten*, the same form that an adjective has as a predicate superlative:

Als Ausgangsmaterial für das Verfahren der Wasserstoffreduktion dient am besten Eisenoxalat

*Iron oxalate serves best as initial material for the process of the hydrogen reduction*

Die elektrische Leitfähigkeit des Kupfers wird durch Fremdkörper in ihm stark beeinflusst, am stärksten durch Arsen

*The electric conductivity of copper is greatly influenced by foreign substances (impurities) in it, most strongly by arsenic*

(2) By the so-called *absolute superlative*, where there is no direct comparison between different qualities.

Er hat diesen Versuch aufs beste (sehr gut) ausgeführt.

He has carried out this experiment in the best possible way.

Erstarrtes Platin ist sehr weiß, streckbar und äußerst leicht ritzbär.

Solidified platinum is very white, malleable, and very easily scratchable

196 Adjectives and Adverbs Compared Irregularly. Some adjectives and adverbs are compared irregularly as in English *good, better, best, bad, worse, worst, little, less, least*. The following are irregular in German

| Positive | Comparative | Superlative                  |
|----------|-------------|------------------------------|
| groß     | größer      | (der) größte or am größten   |
| gut      | besser      | (der) beste or am besten     |
| hoch     | höher       | (der) höchste or am höchsten |
| nah      | näher       | (der) nächste or am nächsten |
| viel     | mehr        | (das) meiste or am meisten   |
| gern     | lieber      | am liebsten                  |

Notice the idiomatic use of *gern*, meaning *willingly, with pleasure*

Er liest englisch gern, französisch lieber aber deutsch am liebsten

He likes to read English, prefers to (would rather) read French, but likes best to read German

## VOCABULARY

### Nouns

- \*der Boden (-s, -), bottom
- der Magnesiumbrenner (-s, -), magnesium crucible
- der Mehrverbrauch (-es), more general use or higher consumption
- der Nachteil (-, -e), disadvantage
- \*der Sinn (-es, -e), sense, way, in gleichem Sinne, in the same way
- die Erzielung (-, -en), attainment, production
- \*die Glasröhre (-, -n), glass tube
- \*die Hauptgruppe (-, -n), principal group
- \*die Kälte (-, -n), cold, coldness

### Nouns

- \*die Leitfähigkeit (-, -en), conductivity
- \*die Oberfläche (-, -n), surface
- \*die Schicht (-, -en), layer
- die Stromdichte (-, -n), current density
- die Vereinigungsfähigkeit (-, -en), combining ability
- die Vorkehrung (-, -en), precaution
- das Aufsteigen (-s), rising, increase
- \*das Bad (-es, -er), bath
- \*das Mineralöl (-s, -e), mineral oil

*Verbs*

- \***ansammeln**, to collect, to accumulate  
 \***aufbewahren**, to store, to keep, to preserve  
 \***ausbilden**, to form, to develop  
**austrocknen**, to dry, to desiccate  
**abhängen** (w), to hang or suspend in  
 \***ersetzen**, to replace  
 \***schützen** (vor), to protect (from)  
**verteilen**, to distribute, to disperse, to diffuse  
 \***verbrennen** (verbrannte, verbrannt), to burn  
**zuschmelzen** (a, o), to seal

*Adjectives and Adverbs*

- \***bisher**, hitherto, as yet  
**blauviolett**, blue-violet

*Adjectives and Adverbs*

- \***dünn**, thin  
 \***durchscheinend**, translucent  
**drahtförmig**, wire shaped, in the shape of wire loop  
 \***einige** (pron), a few, several  
 \***glänzend**, lustrous, glittering  
 \***frisch**, fresh(ly)  
**hindurch**, throughout  
 \***neu**, new(ly)  
 \***oben**, above, **von oben**, from the top  
**schwierig**, difficult  
 \***silberweiß**, silver-white  
 \***spröde**, brittle  
**stabförmig**, rod-shaped, in the shape of a rod  
 \***stark**, strong(ly), high(ly), very  
 \***übrig**, remaining, **im übrigen** (conj) moreover  
 \***weich**, soft(ly)

## LESESTÜCK

## Das Kalium

A. Die in der ersten Hauptgruppe des periodischen Systems stehenden Metalle werden als Alkalimetalle bezeichnet. Die wichtigsten von ihnen sind Natrium und Kalium.

Kalium, K, Atomgewicht 39,1. Element der einwertigen Gruppe der Alkalimetalle, ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, in ganz reinem, frischem Zustande silberweiß und stark glänzend. Es ist in dünner Schicht blauviolett durchscheinend und härter als Natrium, aber weicher als Calcium oder Blei. In der Kälte wird es spröde, bei Temperaturerhöhung weich und flüssig, es schmilzt bei 62,5° und siedet bei 757,5°. Die Dämpfe sind grün, in größeren Mengen violett. Sein spezifisches Gewicht ist 0,8642 bei 0°, 0,8298 beim Schmelzpunkt. Die spezifische Wärme zwischen 23° und 78° ist 0,166, im flüssigen Zustande 0,250. Die Elektrizität<sup>1</sup> leitet Kalium weniger gut als<sup>2</sup> Natrium, Magnesium, Calcium, Cadmium, die<sup>15</sup> Leitfähigkeit beträgt  $15,05 \times 10^4$  bei 10°,  $6,06 \times 10^4$  bei 100° (flüssig).

Wegen seiner großen chemischen Vereinigungsfähigkeit wird

Kalium unter Mineralöl aufbewahrt, in kleineren Mengen auch in ausgetrockneten zugschmolzenen Glasrohren.

Das Kalium wird durch Elektrolyse von Kaliumhydroxyd gewonnen. Doch bedarf es besonderer Vorkehrungen, um<sup>2</sup> das<sup>4</sup> einer-<sup>20</sup> seits<sup>5</sup> sich<sup>11</sup> leichter als Natrium im Bade verteilende<sup>11</sup> und andererseits<sup>5</sup> beim Aufsteigen an die Oberfläche an der Luft verbrennende Kalium<sup>4</sup> zusammenzuhalten<sup>3</sup>. Dies kann man dadurch<sup>12</sup> erreichen, daß<sup>12</sup> man die<sup>6</sup> zur Erzielung großer Stromdichte drahtförmig oder<sup>1</sup> (bei größeren Apparaten) stabförmig ausgebildete Kathode<sup>6</sup> von<sup>25</sup> oben in das Bad durch den Boden eines<sup>7</sup> umgekehrt in die Schmelze eingehängten Magnesitriegels<sup>7</sup> hindurch einführt<sup>12</sup>. Auf diese Weise kann man das entstehende Kalium, vor Luft geschützt, in diesem Magnesitriegel ansammeln, in gleichem Sinne können einige der anderen neueren<sup>10</sup> Apparate dienen. Im übrigen ist<sup>13</sup> die Temperatur<sup>30</sup> des Bades möglichst<sup>8</sup> nahe über dem Schmelzpunkt, der für Kaliumhydroxyd bei 345° liegt, zu halten<sup>13</sup>.

Verwendung<sup>9</sup> in größerem<sup>10</sup> Maßstabe hat das Kalium bisher nicht gefunden, weil es in allen wichtigeren<sup>10</sup> Fällen durch das Natrium zu ersetzen ist, und diesem<sup>14</sup> gegenüber den Nachteil der schwierigeren<sup>10</sup> <sup>35</sup> Herstellung hat. (Adapted from Ullmann's *Enzyklopädie der technischen Chemie*.)

NOTES 1 *Elektrizität*, object of *leitet* 2 *Weniger gut als*, *less well than*, *not as well as* 3 *Um zusammenzuhalten*, *in order to hold together* 4 *Das Kalium*, the intervening words form two participial phrases 5 *Einerseits* *andererseits*, *on the one hand* *on the other hand* 6 *Die ... Kathode*, a participial phrase 7 *Eines eingehängten Magnesitriegels*, a participial phrase 8 *Möglichst nahe*, *as near as possible* 9 *Verwendung*, object of *hat gefunden* 10 Adjectives in the comparative degree 11 *Sich*, connect with *verteilende* 12 *Dadurch* *daß man einführt*, *literally, by the fact that one inserts = by inserting* 13 *Ist reich* with *zu halten* 14 *Diesem gegenüber*, *in contrast to it*, prepositions in German occasionally follow the noun or pronoun they govern

**B Translate into German:** 1 The newest procedure is the best. 2 One obtains a hotter flame which will melt the mineral. 3 We do not use potassium in greater quantities because sodium is cheaper and more easily obtained. 4 In the older books this word is written as „Aet.kali.“ 5 Hydrogen is the lightest of all substances. 6 This is a more difficult preparation than the one (die) you had. 7. The most abundant of the elements are oxygen, silicon, aluminum, iron,



and sodium. 8. Gold is said to have the greatest ductility of all metals. 9. Copper is one of the better conductors of electricity. 10. We know that osmium is the heaviest of all known substances. 11. Those preparations are more easily carried out than formerly. 12. Electrolytes produce a greater lowering of the freezing point than substances which are not electrolytes. 13. The analysis is best carried out by using the older method up to (bis zu) a certain point (Stelle). 14. The mixture becomes extremely hot. 15. Diamond (der Diamant) is the hardest substance known. 16. Carbon is the most important of all the elements in some respects (in gewisser Hinsicht).

### C. Supplementary Exercises.

(1) *Form the comparative and superlative of* ähnlich, angenehm, bestimmt, biegsam, billig, dehnbar, dünn, früh, flüchtig, fest, giftig, heftig, intensiv, kurz, nutzbar, rot, spröde, unangenehm, viel, wenig, weiß, zah.

(2) *Decline in singular and plural* ein härteres Metall, das ältere Verfahren, dieser passendere Apparat, eine größere Menge, the greatest discovery, the oldest book, the largest plant (die Anlage), that smallest particle, the best process, the newest thing (das Ding).

(3) *Translate into German* 1. Hydriodic acid serves as well as hydrobromic, in this case. 2. Carbon dioxide is heavier than air. 3. Air is lighter than carbon dioxide. 4. Fluorine is more reactive than chlorine. 5. Li is harder than metallic K and Na. 6. One melts metallic Li best under an atmosphere of  $\text{CO}_2$ .

(4) *Translate:* 1. Am wenigsten findet gegenwärtig (at present) die Anwendung des Borax zur Herstellung emaillierter (enameled) Gefäße statt. 2. In dem meisten Fällen. 3. Gußeisen, Stahl usw. unterscheidet man durch größere oder geringere Beimengungen (admixture) anderer Elemente, hauptsächlich des Kohlenstoffs. 4. Seine bekannteste Verbindung ist das Mineral Braunstein. 5. Das Chrom ist als reines Metall erst in neuester Zeit bekannt geworden. 6. Es ist härter als Eisen. 7. Bei allen quantitativen Arbeiten ist größte Sauberkeit (cleanliness) nötig. 8. ... später in der Wärme (warm state) mit starker Salpetersäure (spät, late). 9. Der Vorgang beruht (depends) auf der etwas (somewhat) größeren Löslichkeit dieser

Kristalle. 10. Man darf nicht, besonders bei den sauren Indikatoren, in das Extrem der stärksten Dissoziation gehen 11. Diese Auffassung (*idea*) ist äußerst wichtig in jenem Falle. 12. Eine Übersicht (*survey*) der wichtigsten Brennstoffe, geordnet nach beiden Gesichtspunkten (*points of view*), gibt die umstehende Tabelle (umstehend, *following*) 13. In stärkeren Lösungen werden Violett und Blau absorbiert, in sehr konzentrierten Lösungen auch die grünen Strahlen 14. Diese Säure ist einbasisch und bildet das in Alkohol unlösliche Salz  $C_2H_4N_2O_3K$  15. Die besondere (*special*) Beschaffenheit (*condition*) des Glases hängt aber selbstverständlich (*of course*) wie bei den meisten chemischen Verbindungen und Gemengen von der näheren (*more particular*) Natur und den Mengenverhältnissen (*quantitative proportions*) der Bestandteile ab

#### D. Word Study.

(1) *Adjectives ending in -fach* The suffix *-fach* is often equivalent to the English suffix *-fold*. It is suffixed to numbers to indicate such terms as: *ein, one, einfach, simple, single, zweifach, twofold, etc*

In the older literature such terms as *zweifach kohlensaures Natron, sodium bicarbonate, Zweifachschwefelisen, iron disulfide, Vierfachchlor-kohlenstoff, carbon tetrachloride, Dreifachchlorstickstoff, nitrogen trichloride, etc*, may be found. This nomenclature was prevalent before the Greek and Latin derivations came into use.

(2) *Word group for the verb gehen (to go), ging, gegangen, er geht. Der Gang (-en, -e), motion, action, passage, gangbar, pervious, passable, das Gangerz, iron ore, die Gangmasse, gangue*

*In-separable verbs, etc begehen, to celebrate, to commit, ergehen, to happen, entgehen, to escape, to avoid, vergehen, to vanish, to elapse (of time), as reflexive, to transgress, vergänglich, transient, das Vergehen, fault, zergehen, to deliquesce, to dissolve*

*Separable verbs, etc der Abgang, waste, loss, abgehen, to come off, angehen, to begin to, to be feasible, to concern, aufgehen, to go up, to rise, swell, to appear, der Aufgang, ascent der Ausgang, departure, das Ausgangsmaterial, starting or raw material, ausgehen, to proceed, to come off, der Ausgangspunkt, starting point, eingehen, to go or come in, to enter, der Eingang, entrance hin- und hergehen, to reciprocate (of machinery), übergehen, to go over, to change, to overlook (trans), der Übergang, transition, der Übergangszustand, transition state, der Übergangspunkt, transition point, die Übergangstemperatur, transition temperature, umgehen, to go around, der Umgang, circum; untergehen, to decline, vor sich gehen (reflex), to take*

*place, to happen; vorgehen, to proceed; der Vorgang, process, reaction; zurückgehen, to return, to deteriorate, der Zugang, admittance*

(3) *Compounds of Calcium* (Verbindungen des Calciums):

|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
| alkaline-earth metals | Ca, Sr, Ba                                       | die Erdalkalimetalle                         |
| calcium oxide         | CaO  | Calciumoxyd, Kalziumoxyd, gebrannter Kalk    |
| calcium hydride       | CaH <sub>2</sub>                                 | Calciumhydrür, Calciumhydrid                 |
| calcium hydroxide     | Ca(OH) <sub>2</sub>                              | Calciumhydroxyd, Kalkhydrat, gelöschter Kalk |
| calcium chloride      | CaCl <sub>2</sub>                                | Chlorcalcium                                 |
| calcium sulfate       | CaSO <sub>4</sub>                                | Calciumsulfat, schwefelsaures Calcium        |
| calcium carbide       | CaC <sub>2</sub>                                 | Calciumcarbid                                |
| calcium carbonate     | CaCO <sub>3</sub>                                | Calciumkarbonat, kohlensaures Calcium        |
| calcium bicarbonate   | CaH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | Calciumbikarbonat                            |

## LESSON XXII

### REFLEXIVE PRONOUNS. CONJUGATION OF REFLEXIVE VERBS. SELBST

107 **Definition of a Reflexive Verb** A reflexive verb is one whose action is represented as caused by and falling upon the same person

*Transitive*

*She looks at the students*  
 Sie sieht die Studenten an.  
*I wash the child*  
 Ich wasche das Kind.  
*She dresses the child*  
 Sie zieht das Kind an.

*Reflexive*

*She looks at herself in the mirror*  
 Sie sieht sich im Spiegel an.  
*I wash myself*  
 Ich wasche mich.  
*She dresses herself*  
 Sie zieht sich an.

108. **Reflexive Pronouns.** It appears from the examples in the preceding paragraph that any transitive verb may be made reflexive by the addition of the reflexive pronouns. If the German verb takes a direct object, the personal pronoun objects *ich, dich, uns, euch* are used as reflexives in the first and second persons singular and plural; for the third person, a special form, *sich*, is used for both singular and

plural. For those verbs that require the indirect object, the indirect personal pronoun objects, *mir*, *dir*, *uns*, *euch* are used. The reflexive pronoun *sich* may be used with direct or indirect object meaning. The reflexive pronouns together with their meanings are:

*Singular*

|                      |  |
|----------------------|--|
| <i>First person</i>  | <i>mich, mir, myself, to myself</i>  |
| <i>Second person</i> | <i>dich, dir, yourself, to yourself</i>  |
| <i>Third person</i>  | <i>sich, himself, to himself<br/>herself, to herself<br/>itself, to itself</i> |

*Plural*

|   |
|---|
| <i>uns, ourselves, to ourselves</i>                             |
| <i>euch, yourselves, to yourselves</i>                          |
| <i>sich, themselves, to themselves<br/>yourself, yourselves</i> |

(when subject of verb is *Sie*)

*Sie sieht sich im Spiegel* *She sees herself in the mirror.*

*Ich kaufe mir Bücher* *I am buying books for myself*

NOTE The reflexive pronouns *uns*, *euch*, and *sich* (in the plural) may mean *each other* or *one another* when used reciprocally. When ambiguity is to be avoided German uses *einander*, meaning *one another*, *each other*, instead of the plural reflexive pronouns.

*Sie lieben sich (einander)* *They love each other*

*Wir verstehen uns (einander)* *We understand each other*

### 109. Inflection of a Reflexive Verb: *sich finden, to be (located).*

*Infinitive* *sich finden, to be.*

*Present Indicative.*

|                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| <i>I am, etc</i>                | <i>We are, etc</i>           |
| <i>ich finde mich</i>           | <i>wir finden uns</i>        |
| <i>du findest dich</i>          | <i>ihr findet euch</i>       |
| <i>er (sie, es) findet sich</i> | <i>sie (Sie) finden sich</i> |

*Past Indicative*

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| <i>I was, etc.</i>     | <i>We were, etc</i>    |
| <i>ich fand mich</i>   | <i>wir fanden uns</i>  |
| <i>du fandest dich</i> | <i>ihr fandet euch</i> |
| <i>er fand sich</i>    | <i>sie fanden sich</i> |

*Perfect:**I was, etc.**We were, etc.*

ich habe mich gefunden

wir haben uns gefunden

du hast dich gefunden

ihr habt euch gefunden

er hat sich gefunden

sie haben sich gefunden

*Pluperfect:* ich hatte mich gefunden, etc. *I had been**Future:* ich werde mich finden, etc. *I shall be**Future Perfect.* ich werde mich gefunden haben, etc. *I shall have been*

NOTES 1 The infinitive of reflexive verbs, as listed in the vocabularies, is preceded by sich.

2 Reflexive verbs have no separate conjugation of their own, they are conjugated as weak or strong verbs according to their respective infinitive endings

3 Reflexive verbs always have a reflexive pronoun object (direct or indirect) of the same person and number as the subject ich wasche mich; du wäschst dich, Heinrich wäscht sich, wir waschen uns, ihr wäscht euch, sie waschen sich

## 110 Uses of Reflexive Verbs.

(1) A transitive verb may be made reflexive by the addition of the reflexive pronouns, direct or indirect.

Ich sehe mich im Spiegel an. *I am looking at myself in the mirror.*

Ich kaufte mir Apfel. *I bought apples for myself*

(2) Some verbs are reflexive in German and not in English. In the technical literature this is usually found with verbs in the third person in which the reflexive pronoun sich is not felt as an object but as part of the verb. This reflexive pronoun seems to the English reader superfluous, as the meaning in English is not reflexive in the sense that the illustrations give in § 108 are, thus some difficulty may be experienced in grasping the meaning of these verbs. Common examples are

\*sich verbinden, *to combine* (chemically) Der Wasserstoff verbindet sich mit Sauerstoff zu Wasser. (Literally, *hydrogen combines itself, etc.*)

\*sich entwickeln, *to develop, to evolve* (gases) Die Erkenntnis der Konstitu-

tion entwickelte sich aus diesen Untersuchungen. *The realization of the constitution developed from these investigations*

- \*sich vereinigen, to combine, to unite Mit dem Stickstoff vereinigt sich der Kohlenstoff *Carbon combines with nitrogen*
- \*sich entzünden, to ignite Bei 60° entzündet sich das Phosphor an der Luft. *At 60° phosphorus ignites in the air*
- \*sich finden, to be (located), to occur Das Brom findet sich nicht frei in der Natur. *Bromine does not occur free in nature*
- \*sich verhalten, to behave, act Das Mangansuperoxyd ( $MnO_2$ ) verhält sich in diesem Falle als Oxydationsmittel *In this case the manganese acts as an oxidizing agent*
- \*sich verflüchtigen, to evaporate, volatilize Der Schwefelkohlenstoff ( $CS_2$ ) verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur schnell. *Carbon disulfide volatilizes rapidly even at ordinary temperature(s).*

Some important reflexive idiomatic constructions occurring in scientific literature are:

- \*vor sich gehen, to take place, to occur, to proceed: Die Reaktion geht schneller vor sich bei höherer Temperatur. *The reaction proceeds more rapidly at higher temperature(s).*
- \*sich aufgründen, to be based or founded on (something) Diese Bestimmung gründet sich auf die Unlöslichkeit jenes Salzes in Wasser *This determination is based on the insolubility of that salt in water*
- \*es handelt sich um, it is a question of, it is a matter or case of Es handelt sich um diesen Vorgang *We are concerned (dealing with) this process.*

Although this is also an impersonal verb (§ 112), it is more likely to be recognized by the occurrence of the pronoun *sich* in the sentence. For example Findet man bei einem chemischen Vorgang, daß eine Wärmeaufnahme stattfindet, so handelt es sich um eine endotherme Reaktion *If one finds, in a chemical process, that an absorption of heat takes place, then we have to do (are dealing with, it is an example of) an endothermic reaction*

Sometimes the construction is best translated by the gerundive for the object of *um* Falls es sich um die Destillation eines leicht entzündlichen Körpers handelt . . . *If it is a question of distilling an easily inflammable substance . . .*, or *If it is a question of the distillation of an easily inflammable substance . . .*

(3) In many instances, reflexive verbs in the third person are best translated by the passive:

**Das Zink bedeckt sich mit Gasblasen, die sich bald ablösen und an die Oberfläche der Flüssigkeit steigen.**

*The zinc is covered with gas bubbles, which soon come off (or detach themselves) and rise to the surface of the liquid*

(4) The construction **sich lassen** followed by a direct infinitive is often found. The terms **sich lassen** are then translated by *may be* or *can be*, and the German complementary infinitive by an English past participle

**Nickel läßt sich kalt oder warm auswalzen**

*Nickel may be rolled out cold or hot*

**Calcium ist ein silberweißes Metall, das sich hämmern, zu Drähten ausziehen, schneiden und feilen läßt**

*Calcium is a silver-white metal which can be hammered, drawn out into wire, cut, and filed*

NOTES 1 The infinitive governed by **sich lassen** is translated by an English past participle

2 The reflexive pronoun **sich**, is often separated considerably from its verb, especially in subordinate clauses

3 This construction is often found as an impersonal verb

### 111 Use of *Selbst*.

(1) **Selbst** or more rarely **selber** are used with personal and reflexive pronouns for emphasis to mean *self*. Both are invariable, and stand after the word which they stress

**Der König selbst war da** *The king himself was there*

**Wir können es nicht selbst übersetzen**

*We can not translate it ourselves*

**Er spricht mit sich selbst** *He talks to himself*

**Ich selber habe es übersetzt** *I myself have translated it*

**Arsen selbst ähnelt äußerlich den Metallen**

*Arsenic itself externally resembles metals*

**In wässriger Lösung wirkt Jod oft als Oxydationsmittel, wobei es selbst zu Jodwasserstoffsäure reduziert wird**

*Iodine often acts as an oxidizing agent in aqueous solution, during which process it itself is reduced to hydriodic acid*

(2) When **selbst** precedes a noun or pronoun it modifies it means *even*

*Selbst der König war da. Even the king was there*

*Selbst die Hydroxyde und Carbonate der Alkalimetalle zersetzt es*  
*It decomposes even the hydroxides and carbonates of the alkali metals.*

## VOCABULARY

## Nouns

- die Addition (—, -en), addition  
 die Allotropie (—, -n), allotropy  
 \*die Einwirkung (—, -en), action,  
 influence, effect  
 die Existenzfähigkeit (—, -en),  
 capability of existence  
 die Modifikation (—, -en), modifi-  
 cation  
 \*die Verschiedenheit (—, -en),  
 diversity, variation  
 das Wismut (-s, —), bismuth

## Verbs

- ändern, to alter, change  
 einleiten, leitete ein, einge-  
 leitet, to start, to initiate, to in-  
 troduce  
 \*ergeben, ergab, ergeben, to appear,  
 to yield, to show, (refl.), to be  
 obtained, result, appear  
 \*erklären, to make clear, explain  
 existieren, to exist  
 \*(sich) finden, fand, gefunden, to  
 be found, to occur  
 \*frei werden, to be set free, to be  
 liberated, to be disengaged  
 \*geschehen (a, e), to happen, to  
 occur, to be done  
 \*(sich) handeln um, to be a question  
 of, a matter or case of, to deal  
 with

## Verbs

- \*(sich) umwandeln, to become  
 changed or converted  
 \*unterscheiden, to distinguish or  
 discern, to differentiate  
 \*vor sich gehen, to take place, pro-  
 ceed  
 (sich) zusammensetzen, setzte ..  
 zusammen, zusammengesetzt, to  
 be composed or compounded

## Adjectives and Adverbs

- allotrop, allotropic(ally)  
 \*beträchtlich, considerable(lv)  
 energiearm, poor or deficient in  
 energy  
 freiwillig, spontaneous(lv), volun-  
 tary  
 \*hinsichtlich (+ gen.) with regard to  
 monoklin, monoclinic  
 rhombisch, rhombic  
 rot, red  
 \*völlig, full(ly), complete(ly)  
 \*voneinander, from each other, from  
 one another  
 \*selbst, even

## Idioms

- \*es handelt sich um, it is a matter or  
 case of, one is dealing with  
 \*von selbst, spontaneously, of itself,  
 of its own accord

## LESESTÜCK

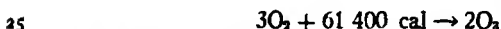
## Die Allotropie

A. Die Erscheinung, daß ein Element oder auch eine Verbindung in mehreren Formen auftritt, die ganz verschiedene Eigenschaften besitzen oder in denen sich das Element ganz beträchtlich geändert

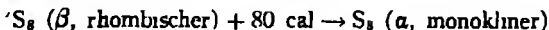


hat, bezeichnet man als Allotropie, und die verschiedenen Formen als  
 5 allotrope Modifikationen Die Verschiedenheit der allotropen Modi-  
 fikationen der gleichen Substanz erklärt sich am einfachsten aus der  
 Zusammensetzung der Moleküle Das Molekül des Ozons setzt sich  
 z.B. aus drei Atomen Sauerstoff zusammen, aber das Molekül des  
 Sauerstoffs enthält zwei Atome Sauerstoff Auch kann der Schwefel  
 10 als  $S_2$ ,  $S_8$  und  $S_8$  existieren

Hinsichtlich ihrer Existenzfähigkeit unterscheiden sich die ein-  
 zelnen allotropen Modifikationen voneinander In vielen Fällen  
 wandelt sich ein Körper nur durch Addition von Energie um aber bei  
 anderen geht eine am häufigsten durch äußere Einwirkung eingeleitete  
 15 Umwandlung von selbst vollig freiwillig vor sich Falls es sich um  
 eine von selbst erfolgende Umwandlung handelt, so wird die gewöhn-  
 lich als Wärme erscheinende Energie bei der Umwandlung frei Die  
 Modifikationen, die die meiste Energie haben, gehen dann in den  
 energieärmeren aber beständigeren Zustand über So kann sich Ozon  
 20 in Sauerstoff umwandeln, da bei diesem Vorgang Wärme frei wird,  
 aber Sauerstoff geht nicht von selbst in Ozon über, weil diese Veran-  
 derung unter Aufnahme von Energie geschieht Umgekehrt wieder  
 bildet sich das Ozon aus Sauerstoff durch eine endotherme Reak-  
 tion.



Andere Beispiele von Allotropie ergeben sich bei den Elementen  
 Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor usw Der Kohlenstoff existiert  
 als Diamant, und Graphit Der Schwefel existiert als  $S_2$  oberhalb  
 860°,  $S_8$  existiert bei um 160°, und  $S_8$  erscheint als monokliner und  
 30 rhombischer Schwefel



Gelber Phosphor geht durch Erhitzen in die rote Modifikation  
 über, Arsen, Antimon und Wismut finden sich in verschiedenen  
 Formen

B. Translate into German: 1 He found himself in an ancient  
 city (die Stadt) 2 We turn (sich wenden) to a consideration of  
 these facts (die Tatsache) 3 Can you not see yourself in the mirror  
 (der Spiegel) (three forms)? 4 It develops rapidly on account of the  
 lowered (erniedrigen, to decrease) resistance of the body 5 This  
 industry has developed mostly since the war (der Krieg) 6 In this

process the nitrogen of the air combines directly with atmospheric oxygen to nitric oxide 7. The gases quickly cooled to 1000 degrees. 8. This investigation showed that probably (*wohl*) no known element unites with those gases 9 Phosphine ignites when one allows it to escape (*ausströmen*) into the atmosphere 10 Arsine (*das Arsin*) is formed by the reduction of arsenic compounds by zinc in acid solutions 11. The hydriodic acid acts as an oxidizing agent in this case. 12. The reaction proceeds more rapidly in the presence of a suitable catalyst such as finely divided (*verteilen, to divide*) platinum 13. The determination of silver by this method is based on the insolubility of the chloride in water 14 In case it is a question of evaporating (*das Verdampfen*) a poisonous solvent, one places it in this apparatus 15 These acids are easily oxidized (*sich oxydieren*) even by the oxygen of the air 16 Sulfur is ignited by heating in the air 17 At that point, mercury itself volatilizes 18 Even mercury becomes solid at such temperatures 19 One allows the solution to cool in a mixture of salt and ice 20. This salt does not dissolve so well at higher temperatures

### C. Supplementary Exercises.

(1) Give a synopsis in the present, past, perfect, future, pluperfect and future perfect of *Ich finde mich, du siehst dich, wir befinden uns in einer alten Stadt, ihr zieht euch an, sie verändern sich schnell.*

(2) *Translate* 1 Es verbindet sich in der Hitze (*in a warm state*) auch mit den Elementen, Schwefel, Selen, Tellur usw 2 An der Luft erhitzt, verbrennt es mit lebhafter (*lively*) Feuererscheinung, wobei es sich sowohl (*both*) mit Sauerstoff als (*and*) auch mit Stickstoff verbindet 3 Mit Schwefel verbindet sich Natrium 4 Gold lost sich in Chlor und Brom enthaltenden Flüssigkeiten auf 5 Nickel läßt sich kalt oder warm auswalzen 6 Calcium ist ein Metall, das sich zu Drahten ausziehen läßt 7 Es läßt sich daher in ein anderes Gefäß ausgießen 8 Gepulvertes (*pulvern, to pulverize*) Arsen erhitzt sich unter Oxydation zu Arsentrioxyd 9 In Wasser ist das Arsen unlöslich, aber bei Gegenwart (*presence*) von Wasser und Luft bildet sich arsenige Säure, die in Wasser gelöst wird. 10 Es läßt sich sehr leicht mit dem Messer (*knife*) schneiden 11. Auf diese Eigenschaft gründet sich zum Teil (*partly*) seine bequeme (*convenient*) Verarbeitung (*manipulation*) 12. Mit Wasserstoff verbindet sich

Brom beim Erhitzen langsam. 13. Die Elektrolyse muß unter starker Abkühlung mit einem Gemisch von Kohlendioxyd und Alkohol vor sich gehen. 14. Im freien Zustande findet sich Jod nur selten in der Natur. 15. Kohlenstoff lost sich nur in den Metallen Fe, Ag, Au, Pt, Ni, Co unverändert (*unchanged*) auf. 16. Vereinigen sich zwei Elemente miteinander, z. B. Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser, so erscheint das Vereinigungsprodukt als eine Addition der beiden Elemente Wasserstoff und Sauerstoff. 17. Vereinigen sich gasförmige Substanzen zu einer gasförmigen Verbindung, so . . . 18. . . so entwickelt sich beim Öffnen des Hahnes (*stopcock*), ohne Anwendung (*application*) von Wärme, Schwefelwasserstoff. 19. Schwefelwasserstoff entzündet sich an der Luft schon durch ein starkes Oxydationsmittel, z. B. Bleisuperoxyd ( $\text{PbO}_2$ ). 20. Man sucht (*tries*), falls es sich um die Identität einfacher Verbindungen handelt, zunächst den Schmelzpunkt zu bestimmen. 21. Stahl ist bei  $1400^\circ$  flüssig und läßt sich gießen. 22. Auch dieser Umstand (*circumstance*) wies darauf hin (*hinweisen auf, to point to*), daß es sich um Lösungen im eigentlichen (*true*) Sinne des Wortes nicht handeln konnte. 23. Diese Tatsachen lassen sich verstehen durch eine von ihm (*him*) angegebene Betrachtung. 24. Das Methan (*methane*) bildet sich auch in großer Menge bei der Gärung (*fermentation*) von Zellulose. 25. Versuche dieser Art habe ich selbst in den Jahren 1916 und 1927 ausgeführt.

#### D. Word Study.

(1) *Formation of Adverbs* The uninflected form of an adjective may be used as an adverb. In many instances adverbs are formed by the compounding of prepositions with nouns, adjectives, and other prepositions: *durchaus, throughout, completely, durchweg (durch, Weg), throughout, heraus, out, out here, heraus, hence, hindurch, throughout, daher, hence, dahin, there, etc.*

Adverbs are also formed by the addition of the endings *-lich, -wärts, -falls, -dings, and -weise*, to adjectives, prepositions, and nouns, by the addition of *-s* to many nouns, especially those formed from the stems of verbs: *abziehen, to remove, der Abzug, outlet, abzüglich, adv., deductible, all, allerdings, by all means, to be sure, ausführen, to carry out, ausführlich, in detail, completely, bläulich, bluish, beziehen, to refer to, beziehungsweise, respectively, der Zentner, hundredweight, zentnerweise, by the hundred weight, ebenen, to smooth, to level, ebenfalls, likewise, equally, vor, before, vorwärts, forward, stet, constant, stet, always, der Fall, case, falls, in case (conj.).*

(2) *Word group for the verb: scheiden (to separate), schied, ist geschieden, er scheidet.* Der Scheidetrichter, *separatory funnel*, das Scheidewasser, *aquaregia* (also *Königswasser*), die Scheidung, *separation*

Inseparable verbs, etc *bescheiden, to assign, bescheiden (adj), unassuming; entscheiden, to decide, die Entscheidung, decision, ver scheiden, to expire, to die, verschieden, different, die Verschiedenheit, diversity*

Separable verbs, etc *abscheiden, to separate, to part (of metals), das Abscheidungsmittel, precipitant, ausscheiden, to separate, to precipitate, to extract, die Ausscheidung, precipitation, extraction; unterscheiden, to distinguish, to discern, der Unterschied, distinction, difference, der Abschied, departure, dismissal, unterschiedbar, discernible*

(3) *Compounds of Zinc (Verbindungen des Zinks).*

|                |  |                        |
|----------------|--|------------------------|
| zinc oxide     | ZnO  | Zinkoxyd               |
| zinc hydroxide | Zn(OH) <sub>2</sub>                              | Zinkhydroxyd           |
| zinc chloride  | ZnCl <sub>2</sub>                                | Zinkchlorid, Chlorzink |
| zinc sulfide   | ZnS  | Schwefelzink           |
| zinc sulfate   | ZnSO <sub>4</sub>                                | Zinksulfat             |
| zinc silicate  | Zn <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>                 | Zinksilikate           |
| zinc arsenate  | Zn <sub>3</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> | Zinkarsenat            |

## LESSON XXIII

## IMPERSONAL VERBS INDEFINITE PRONOUNS AND ADJECTIVES

112 *Impersonal Verbs.* Several German verbs are used only in the third person singular of all tenses with the impersonal subject *es*: cf the English *it is snowing, it thunders*, etc. However, in scientific German literature we encounter impersonal constructions other than these, which present real translation difficulties. They may be classified as follows

(1) Impersonal verbs with the infinitive, the most important of these is *gelingen (+ dat)*, *to succeed*

Ein Jahr später gelang es ihm zu zeigen, daß alle diese Produkte identisch sind

A year later he (him) succeeded in showing that all these products are identical

(2) The impersonal verb *es gibt*, *there is*, *there are*, and its forms *es gab*, etc., are frequently found. They are used only in the singular to express general and permanent, but indefinite, existence of the object mentioned. The expressions *es ist*, *es sind*, *es war*, etc., are used to express a more precise existence of the object or things mentioned. The noun following *es gibt* is in the accusative case, *es ist* is followed by a noun in the nominative case.

*Es gibt in der Natur keine scharfen Grenzen zwischen physikalischen und chemischen Vorgängen.*

*There are no sharp boundaries in nature between physical and chemical processes.*

*Es sind zehn Studenten in dieser Klasse.*

*There are ten students in this class.*

(3) The impersonal *es* is frequently used in scientific German as the subject of any verb to introduce the real subject that follows. The English translation of *es* often begins with *there is* or *there are*.

*Es werden daher langhalsige Kolben verwendet.*  
*Accordingly long-necked flasks are used.*

or *Long-necked flasks are therefore used.*

Very often the impersonal *es* is omitted from the German and has to be supplied. In the following example *es* meaning *we*, *you*, etc., must be supplied.

*Da das Invar technische Verwendung gefunden hat, so soll speziell auf diese Legierung näher eingegangen sein.*

*Since invar has attained commercial uses, it (this alloy), is to be especially gone into, in greater detail, i. e., we must go into it in more detail.*

(4) The impersonal *es* is frequently used with the verb *sich lassen*:

*Es lassen sich daher Bleiröhren ganz gut für gewöhnliches Gebrauchswasser, aber nicht für destilliertes Wasser verwenden.*

*For this reason lead pipes may be used for ordinary (tap) water, but not for distilled water.*

Note that *lassen* agrees in number with *Bleiröhren*, which is nominative plural.

(5) The impersonal *es* is often used in the construction *es handelt sich um*, *to be a question as to*, etc., as discussed in the previous lesson. Similar idiomatic expressions are *es versteht sich*, *it is obvious*, *es geschieht*, *it happens*, *es gilt diese Tatsache*, *this fact holds true*, etc., *es entsteht*, *there is formed or arises*

*Um dieses Verfahren handelt es sich nicht.*

*We are not dealing (concerned) with this process*

(6) Other constructions of less importance in technical literature are

(a) Impersonal verbs referring to the weather: *es donnert*, *it is thundering*, *es regnet*, *it is raining*, *es schneit*, *it is snowing*; *es hagelt*, *it is hailing*, *es friert*, *it is freezing*, etc

(b) Expressions of mental or physical state *es hat ihm gefallen*, *it pleased him*, *es friert mich*, *I am cold*, *es fehlt mir*, *I am not well*; *es freut mich*, *I am glad*, *es hungert mich*, *I am hungry*, *es fällt mir ein*, *it occurs to me*, *es wundert mich*, *I am surprised*, *es scheint mir*, *it seems to me*, etc.

(c) Expressions of action by indefinite agent: *es klopft*, *someone is knocking*, *es läutet*, *someone is ringing*.

113 The Indefinite Pronouns and Adjectives A pronoun is a word used instead of a noun. The noun for which a pronoun stands is called its antecedent. Such words as *one*, *someone*, *somebody*, *something*, *each*, *either*, *neither*, *many*, *few*, etc., when used as pronouns, are called indefinite pronouns. Such forms as do not end in *one* or *-body* are also used as adjectives.

**Pronouns:** *Everyone is here* Jedermann ist hier.

*Few were absent* Wenige waren abwesend

**Adjectives:** *Every girl was happy* Jedes Mädchen war glücklich.

*Few people were present* Wenige Leute waren anwesend.

The following list contains the most common German indefinites; some are pronouns, others are adjectives, and some are pronouns or adjectives. Words marked with an asterisk are among the most frequently occurring in scientific literature:

\*all(er), all (with or without the *dieser* endings)

\*alles, everything, all

- allerlei**, *all sorts (kinds) of* (invariable) The suffix *-lei* is often added to the genitive plural of numerals, and to some other indefinite pronouns
- zweierlei**, *of two kinds*, **vielerlei**, *of many kinds (sorts)*, etc
- \***ander(er)**, *other, another*
- \***beide**, *both, either*, **die beiden**, *the two*, **beides** (neuter), *both*, **alle beide**, *both*
- \***einander**, *each other* (invariable), often compounded with prepositions, **miteinander**, etc
- \***einer**, *one*, **der eine**, *die eine*, etc, *the one*
- ein paar**, *a couple, few* (invariable)
- \***ein wenig**, *a little* (invariable)
- \***einige**, *some, several, a few* (declined like an adjective).
- \***etwas** (pron), *some, something, somewhat, a little* (invariable), **etwas Gutes**, *something good*
- irgend**, *any, some, whatsoever* This word is an adverb and is generally placed before indefinite pronouns for emphasis **irgend ein Verfahren**, *any process at all, some process or other*, **irgendwelche**, *any whatever*.
- \***jeder**, *each, every, any, all* (declined like **dieser**)
- jedermann**, *everybody, every one* (genitive, **jedermanns**)
- jemand**, *somebody, some one* (gen -s, dat sometimes -em, acc -en).
- \***kein(er)**, *no, no one, none, not any* (declined like **dieser**).
- \***man**, *one, somebody, we, you, they*, etc (most frequently the verb following **man** is translated by the passive voice)
- \***manch(er)**, *many a, some, several* (declined with or without **dieser** endings)
- \***mehrere**, *several* (declined like an adjective)
- nichts**, *nothing* (invariable), **nichts Gutes**, *nothing good*
- niemand**, *nobody, no one*
- \***viel**, *much, many* (in the plural) (with or without **dieser** endings)
- welche**, *a few, some*
- \***wenig**, *little, few, some* (in the plural) (with or without **dieser** endings)

## VOCABULARY

## Nouns

- \***der Bezug** (-es, -e), *relation, reference*
- der Philoso'ph** (-en, -en), *philosopher*
- die Atomtheorie** (-, -n), *atomic theory*
- \***die Auffassung** (-, -en), *conception*

## Nouns

- \***die Betrachtung** (-, -en), *consideration, observation*
- \***die Bewegung** (-, -en), *motion*
- \***die Einheit** (-, -en), *unit*
- \***die Entwicklung** (-, -en), *development*
- die Konstitution** (-, -en), *constitution*

, *Nouns*

- \*die *Masse* (—, -n), mass
- die *Verhältniszahl* (—, -en), proportional number
- die *Weiterentwicklung* (—, -en), further development
- das *Isotop* (s, -en), isotope
- das *Partikelchen* (-s, —), particle
- das *Zerteilen* (s), division, dividing

- *Verbs*

- \**ableiten* (von) *leitete* . ab, *ableitet*, to derive (from), (auch) be derived from
- ankommen* (auf), *kam* . . . an, ist *angekommen*, to arrive, to approach, to be important, to concern
- anstellen*, to set up, to institute
- aufrechterhalten*, *hält* *aufrecht*, *aufrechtgehalten*, to maintain, support
- \**behalten*, *behielt*, *behalten*, to maintain
- \**gründen* (sich), *auf*, to be based on
- \**schließen* (auf), *schloß*, *geschlossen*, to conclude, to deduce
- schwingen* (a, u), to vibrate, to swing
- \**sollen*, to be supposed to
- \**teilen*, to divide
- \**treten*, *trat*, ist *getreten*, to enter, to step
- \**wiederholen* (*wisch*), to repeat
- \**zeigen* (auch), to become evident
- zusammentreten*, *trat* *zusammen*, ist *zusammengetreten*, to unite, to enter (into combination) together

*Adjectives and Adverbs*

- \**abgesehen* (von) (*pa*), apart from
- befriedigend*, satisfactory (satisfactorily)
- \**daraus*, from this (that)
- \**entsprechend* (+ *dat*), corresponding (ly) to
- \**ebenfalls*, likewise, also, equally
- \**etwa*, perhaps, about
- heutig*, of today, present-day, modern
- \**jedesmal*, every time
- \**letzt*, last, ultimate
- multipl*, multiple (multiply)
- \**schnell*, rapid(ly)
- \**teilbar*, divisible
- unbegreiflich*, unconceivable (inconceivably)
- unteilbar*, indivisible (indivisibly)
- \**unzerlegbar*, indecomposable, indivisible
- hindostanisch*, Hindu
- fünf*, five
- willkürlich*, arbitrary
- \**zueinander*, to each other
- \**zwar*, indeed, to be sure
- \**zweifello*s, doubtless

*Prepositions*

- \**gemäß* (+ *dat*) according to
- \**um* (+ *acc*) about, around
- \**vor* (+ *dat*) before, *vor* (Geburt) Christ, B C

*Idioms*

- \**in Bezug auf* (+ *acc*), with reference or respect to, in regard (relation) to, as to
- es kommt auf diesen Faktor an*, we are concerned with this factor, it is this factor that matters



## LESESTÜCK

## Die Atomtheorie

- A. Einige Zeit vor dem Jahre 500 vor Christi hatte der hindostanische Philosoph KANADA die Theorie entwickelt, daß die Materie aus sehr kleinen unteilbaren schnell schwingenden Teilchen besteht. Um das Jahr 420 vor Christi wurde von den griechischen Philosophen
- 5 DEMOKRITOS und LEUCIPPOS eine Theorie über die letzte Konstitution der Materie aufgestellt, wonach alle Materie aus unbegreiflich kleinen unteilbaren Teilchen bestehen sollte. Obgleich sich diese Auffassung auf philosophische Betrachtungen anstatt auf praktische Tatsachen gründete, war sie doch der heutigen Atomtheorie sehr ähnlich.
  - 10 In den ersten Jahren des 19. (neunzehnten) Jahrhunderts stellte zuerst der englische Forscher DALTON das Gesetz von konstanten und multiplen Proportionen auf. Seine darauf gegründete und geschlossene Atomtheorie stellte er, zweifellos beeinflusst durch die Philosophie von DEMOKRITOS, ebenfalls im Jahre 1807 auf. Nach dieser
  - 15 Theorie lassen sich durch wiederholtes Teilen einer elementaren Substanz letzte Teilchen bilden, die so klein sind, daß sie nicht weiter geteilt werden können. Diese letzten und chemisch unteilbaren Partikelchen heißen Atome, abgeleitet von dem griechischen Worte, *ἄτομος* (atomos), das unteilbar bedeutet. Wenn sich aus zwei Elementen eine Verbindung bildet, so sollen nach DALTON die Atome
  - 20 zusammentreten und zwar im einfachsten Falle ein Atom des einen mit einem Atom des anderen. Es lassen sich nach ihm aber keine Betrachtungen über die Gestalt, Form oder Farbe usw. der Atome anstellen, weil es ihm nur auf eine Eigenschaft ankam, auf die Masse.
  - 25 Alle Atome eines Elementes müssen die gleiche Masse haben, natürlich haben die Atome verschiedener Elemente verschiedene Gewichte.
- DALTON unterschied aber nicht zwischen den Atomen der Elemente und den letzten Teilchen der Verbindungen. Im Jahre 1811 gelang es
- 30 AVOGADRO einen befriedigenden Begriff von dem Molekül als der letzten Einheit der Verbindungen zu entwickeln. Für die Weiterentwicklung der atomistischen Auffassung waren nach DALTON und AVOGADRO die Arbeiten von MAXWELL und VAN'T HOFF besonders wichtig.
  - 35 Die von einer sehr großen Anzahl praktischer Tatsachen ge-

schlossen; und aufrechtgehaltene Atomtheorie umfaßt die folgenden Begriffe: (1) Die als Elemente bezeichneten Substanzen bestehen aus sehr kleinen chemisch unzerlegbaren Teilchen oder Atomen. (2) Verbindungen werden durch die Vereinigung von Atomen zu Molekulan gebildet (3) Alle Atome eines Elementes sind identisch 40 in Bezug auf Masse und andere Eigenschaften, selbstverständlich sind die Atome verschiedener Elemente nicht identisch in Bezug auf ihre Eigenschaften (4) Nach der kinetischen Theorie der Materie sind die Atome im Zustand konstanter Bewegung

Daraus erklärt sich dann das bei der Bildung von Verbindungen 45 beobachtete Gesetz von konstanten und multiplen Proportionen. Wenn sich ein Atom mit einem anderen verbindet, so treten jedesmal auch die den Atomen entsprechenden Gewichtsmengen miteinander in Verbindung, und da Atome nicht chemisch teilbar sind stehen die Mengen im Verhältnis ganzer Zahlen Abgesehen von diesem ein- 50 fachsten Falle, kann aber auch eine Verbindung dadurch entstehen, daß sich ein Atom mit zwei oder mehreren vereinigt, oder es können auch etwa zwei Atome des einen mit drei oder fünf Atomen eines anderen Elementes zusammentreten, in diesem Falle stehen die Bestandteile der Verbindung in Verhältnis ganzer Vielfache der 55 einfachsten Verhältniszahlen Es ist charakteristisch für alle chemischen Verbindungen, daß ihre Bestandteile in Verhältnissen zueinander stehen, die der Atomtheorie und dem Gesetz der konstanten und multiplen Proportionen gemäß sind, während Gemenge völlig 60 willkürlich zusammengesetzt sein können

Obgleich es sich durch moderne Entwicklungen auf dem Gebiet 60 der Physik und der physikalischen Chemie gezeigt hat, daß das Atom selbst ein physikalisch zerlegbares komplexes System von elektrischer Natur ist, und daß alle Atome mehrerer Elemente nicht genau die gleiche Masse (d h Isotopen) haben, so ist doch die während des 19 65 Jahrhunderts entwickelte Atomtheorie noch heute sehr wichtig für die Erklärung von praktischen Tatsachen und die Weiterentwicklung von Theorien über chemische Erscheinungen

B. Translate into German. 1 They succeeded in developing a satisfactory theory for the explanation of the observed phenomena. 2 I have succeeded in proving that such an intermediate product does exist (das Zwischenprodukt, intermediate product) 3 Such linkages are known, but they are very (ganz) seldom found, hence that

type of linkage must be unstable (*das Bindeglied*, -es, -er, *linkage*, as between atoms) 4. There are certain developments which indicate that this theory is not entirely (*ganz*) adequate (*entsprechend*). 5. There are ninety-two (*zwei und neunzig*) such elements now known 6. Although there are four (*vier*) elements in this group, chlorine is perhaps the most important from that standpoint (*der Standpunkt*) 7. There may be formed, by repeated divisions of an elementary substance, ultimate particles which are so small that they may not be divided further (*weiter*) 8. There was developed a similar theory in ancient times (*das Altertum*) 9. It is characteristic of (*für*) all such compounds, that carbon is quadrivalent (*vierwertig*). 10. Tin vessels (say *vessels out of tin*) may be used for ordinary distilled water, water for conductivity measurements must be stored in platinum 11. In the case of high-boiling substances, a distillation with steam may be carried out 12. If it is a case of superheating (*das Überhitzen*), some pieces of clay tile (*der Tonziegel*, *clay tile*) may be put in the vessel 13. There were only two compounds in the mixture 14. It may be shown by analysis that the same elements are always present in the same proportion 15. Some time before 500 B C a very similar theory was developed by the Hindu philosopher, whose name was Kanada

### C. Supplementary Exercises

(1) *Translate into German* 1. Everything that he used was too reactive (*reagieren*, *to react*) 2. All atoms of this element have the same mass 3. One may expect (*erwarten*) all sorts of reactions from this group 4. Some elements do not react in such cases 5. Any non-reversible (*nicht umkehrbar*) chemical process causes (*bewirken*) an increase (*die Zunahme*) of entropy (*die Entropie*) in the system 6. A few such compounds will react 7. One may not see this color in all cases.

(2) *Translate at sight* 1. Aus dem Gesagten (*sagen*, *to tell*, *to say*) ergibt sich, daß die chemischen Verbindungen und die Elemente durchaus einheitlich sind (*durchaus*, *completely*, *einheitlich*, *homogeneous*) 2. Bald handelt es sich um die Ermittlung der Bestandteile chemischer Substanzen ohne Rücksicht darauf, ob diese Substanzen einheitliche oder gemischte Substanzen sind, entweder nach der Qualität der Bestandteile oder der absoluten Quantität in einem

bestimmten Gewicht: es ist die analytische Chemie mit der qualitativen und quantitativen Analyse (Ermittlung, *determination*, die Rücksicht, *regard, respect, consideration*). 3. Eigentümlich ist es, daß die Elemente infolge verschiedener Energieaufnahme in verschiedenen Formen auftreten (*to appear*) können (*eigentlich, characteristic, peculiar*) 4. Hierzu kommt noch, daß bei genügend hoher Temperatur, z B des elektrischen Ofens, die Metalle flüchtig und destillierbar sind (*hierzu, to this; genügend, sufficiently; bei der, at that*). 5. Aus der Zusammensetzung der großen Zahl chemischer Verbindungen ergibt sich weiter, daß es nicht nötig ist, daß sich ein Element mit einem anderen Elemente stets nur in einem Verhältnis verbindet; es sind auch mehrere möglich (*möglich, possible*) 6. Die in dem vorhergehenden Abschnitt gegebene auch heute gültige Definition von Atom und Molekul läßt es noch unentschieden, ob man gerade wie bei den Verbindungen so auch bei den Elementen von Molekülen sprechen kann, welche aus den noch kleineren Massenteilchen, den Atomen der Elemente, zusammengesetzt sind (*vorhergehen, to go before, to precede, gültig, valid, der Abschnitt, section, entscheiden, to decide, das Massenteilchen, particle of mass*) 7. Es hat sich nun aus der Schmelzpunktserniedrigung verschiedener Metallegierungen ergeben, daß, abgesehen von einigen Ausnahmefällen, die Metallmoleküle einatomig sind (*verschieden, different; die Ausnahme, exception, die Legierung, alloy, abgesehen (von), apart from, einatomig, monatomic*) 8. Jedoch (*yet*) gibt es Ausnahmen (*die Ausnahme, exception*) 9. Ist dagegen in der Formel durch ein Komma sichtbar (*visible*) gemacht, daß die Formel aus zwei oder mehreren Teilen (Resten, Radikalen) besteht 10. Dieselben (*the same*) Stoffe, die in ihren Lösungen die Erniedrigung des Dampfdrucks und Gefrierpunkts und die Erhöhung des Siedepunkts des Lösungsmittels abnormal beeinflussen, sind es, welche sich als Leiter (*conductor*) zweiter (*of the second*) Klasse, als Elektrolyte, erweisen (*erweisen sich, to prove, to be found*) 11. So ist es eine altbekannte Tatsache daß Chlorwasserstoff, welcher frei von Wasser ist, auf Metalle nicht einwirkt 12. Es sind die Ionen jener Elemente, die auch sonst als einwertig bezeichnet werden (*sonst, else, besides, in other respects, usually*) 13. Die meisten chemischen Vorgänge erfolgen nach dem Gesetz der größten Warmeentwicklung. Es gilt dies besonders für die nicht umkehrbaren (*irreversible*) Reaktionen (*gelten, to be valid, to apply*). 14. Daß hier nur feine Verteilungen

vorliegen, läßt sich durch das Ultramikroskop nachweisen (*daß, the fact that; Verteilung, division, dispersion, vorliegen, to be present. nachweisen, to demonstrate*) 15 Auf dem von DAVY (1808) zuerst für die Herstellung von Calcium gezeigten Wege gelang es 1810 BÄRZELIUS und PONTIN, auch das Barium zu erhalten (*zuerst, first, der Weg, method*) 16 Es bildet sich dann Alkalisulfid, das den Kies zu Eisensulfur reduziert (*der Kies, pyrites, Eisensulfür, ferrous sulfide*) 17 DEWAR und MOISSAN ist es gelungen, durch die Verdampfungskälte flüssigen Sauerstoffs Fluor in feste Form zu bringen (*die Verdampfungskälte, cold of evaporation, i.e. the cooling brought about by the vaporization of the liquid oxygen, gelungen, p.p. of gelungen, bringen, here, to obtain*) 18 Es war ihm daher wichtig, den Unterschied in der Zusammensetzung zu bestimmen (*der Unterschied, difference*) 19 Es werden ungefähr äquivalente Mengen von Kohlenwasserstoff, -Halogenverbindung und Aluminiumchlorid verwendet (*ungefähr, approximately, verwenden, to use, der Kohlenwasserstoff, hydrocarbon*) 20 In diesem Werke handelt es sich allein um jene Teile der VAN DER HOFF-LIL BILSchen Theorie, welche in direkter Beziehung zur optischen Aktivität stehen (*die Beziehung, reference, relationship, optisch, optical, das Werk, work*) 21 Einige Elemente sind Gase, welche sich bei sehr niedrigen Temperaturen zu Flüssigkeiten verdichten lassen (*verdichten, to condense*) 22 Ein Atom Kohlenstoff vereinigt sich mit vier Atomen Wasserstoff und es entsteht Methan,  $\text{CH}_4$  23 Es liegt in der Natur der Gase, daß man im allgemeinen ihre Quantität besser durch Messen des Volumens als durch Bestimmung des Gewichtes ermittelt (*das Messen, measuring, die Bestimmung, determination*) 24 Es muß also die freie Energie der Legierungsbildung mit zunehmendem Atomgewicht wachsen (*zunehmen, to increase, wachsen, to increase, to grow*) 25 In diesem Falle ist es möglich, beide Metalle gleichzeitig (*simultaneously*) zu bestimmen

#### D. Word Study.

(1) *Formation of Compounds* The analysis of compound words is important in reading because it saves frequent and often futile references to the dictionary, and thus increases the speed of reading. In addition to forming compounds by combining numerous prefixes and suffixes with single words, compounds may be formed by the writing together of two nouns, a noun and a verb stem, or a noun and some other part of speech, also there are

compound adjectives and verbs. The most important compounds, aside from those formed with the various prefixes and suffixes, are those in which nouns are written together. Sometimes the words are connected by an *s*, and sometimes the first noun is in the plural. The gender and declension of the compound are always the gender and declension of the noun comprising its last part, i. e. the last component noun.

|                      |                        |                                    |
|----------------------|------------------------|------------------------------------|
| das Aggregat (s, -e) | der Zustand (-s, -e)   | der Aggregatzustand (-e, -e)       |
| the aggregate        | the state or condition | the state of aggregation           |
| die Dehnung (-, -en) | die Zahl (-, -en)      | die Dehnungszahl (-, -en)          |
| the extension        | the number             | the coefficient of elongation      |
| das Platin (-s)      | das Gerät (-es, -e)    | das Platingerät (-es, -e)          |
| the platinum         | the utensil            | the platinum utensils or apparatus |

der Schwefel (-s), das Cyan (-s), der Wasserstoff (-es), die Säure (-n); die Schwefelcyanwasserstoffsäure (-, -n), *thiocyanic acid*, HSCN  
das Wasser, die Leitung (*conduction*), das Rohr (es, -e or -en), *tube* or *pipe*, das Wasserleitungsrohr (-es, -e), *water pipe* or *tube*  
die Thiophosphorsäure, *thiophosphoric acid*, tri, Phenyl, refers to the phenyl or  $C_6H_5$  group, der Ester, *ester*, der Thiophosphorsäuretriäthylester (s), *the triphenyl ester of thiophosphoric acid*

Give meanings for the following: das Aluminium-sulfat, das Kohlendioxyd, der Schwefelkohlenstoff, die Ordnungszahl, das Ausgangsmaterial (der Ausgang, *start*), der Gesichtspunkt (das Gesicht, *vision*), der Temperaturkoeffizient, der Umwandlungspunkt, das Mengenverhältnis, die Wärmeerzeugung, die Fluorwasserstoffsäure, der Sauerstoffgehalt, das Lösungsmittel (das Mittel, *means*), die Wasserstoffentwicklung, die Salpetersäure, die Arsenverbindung, der Arsenwasserstoff, der Ammoniakstrom, der Ausdehnungskoeffizient, die Quecksilberkathode, die Stickstoffverbindung, der Tetrafluorkohlenstoff

(2) II *ord* group for the verb *fangen* (to catch, to capture), *fing*, *gefangen*, *er fängt*. Der Fang, *catch*, *capture*, der Fänger, *catcher*, *trap*

Inseparable verbs, etc. *befangen*, to embarrass or prejudice, *empfangen*, to receive, *empfindlich*, susceptible, *verfangen*, to operate, to have effect, (such), to be caught, *verfänglich*, deceitful, *umfassen*, to embrace, to surround, der *Umfang*, circumference, das *Gefängnis*, prison, confinement

Separable verbs, etc. *anfangen*, to begin, to commence, der *Anfang*, beginning, der *Anfänger*, beginner, *anfangs*, at first, originally, das *Anfangsglied*, initial member, der *Anfangszustand*, initial state or condition, *auffangen*, to collect, to intercept, to catch, das *Auffangegefäß*, receiver (for a

condenser<sup>7</sup> or still, i.e., a collecting vessel); *überfangen* (glass technology), to flask, to case.

(3) *Some compounds of Tin* (Einige Verbindungen des Zinns):

|                          |  |                                 |
|--------------------------|--|---------------------------------|
| tin oxide, stannic oxide | SnO  | Zinnoxid                        |
| metastannic acid         | H <sub>2</sub> SnO <sub>3</sub>                  | Metazinnsäure                   |
| ammoniumsulfostannate    | (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SnS <sub>3</sub> | Ammoniumsulfostannat            |
| stannous sulfide         | SnS  | Zinn-sulfur, Stannosulfid       |
| stannic hydroxide        | Sn(OH) <sub>4</sub>                              | Stannihydroxid, Zinntetrahydrat |
| stannous oxide           | SnO  | Stannoxyd, Zinnoxidul           |
| stannous hydroxide       | Sn(OH) <sub>2</sub>                              | Stannohydroxyd, Zinnhydroxydul  |
| stannous chloride        | SnCl <sub>2</sub>                                | Stannochlorid, Zinnchlorium     |
| stannous bromide         | SnBr <sub>2</sub>                                | Stannobromid, Zinnbromur        |
| stannic chloride         | SnCl <sub>4</sub>                                | Stannichlorid, Zinntetrachlorid |
| chlorostannic acid       | H <sub>2</sub> SnCl <sub>4</sub>                 | Stannichlorwasserstoffsäure     |

## LESSON XXIV

### THE SUBJUNCTIVE MOOD. FORMATION. USE

114. **Introductory** In English, the same verb forms are generally used for the indicative as for the subjunctive. In German, the forms of the subjunctive are distinct from those of the indicative. The subjunctive is rather infrequent in scientific German literature, its use is generally confined to dependent clauses, and may be preceded by *daß*, *that*.

115 **Tenses of the Subjunctive.** The subjunctive, like the indicative mood, has forms for each tense: the present, past, perfect, pluperfect, etc. The most important of these tenses are the present and past, since they are of most frequent occurrence.

116. **Formation of the Present Subjunctive.** The present subjunctive of all German verbs, both regular and irregular, is formed regularly by dropping the -en or -n of the infinitive, and adding the endings e, -est, e, -en, et, -en. The present subjunctive of *sagen*, *geben*, *lesen*, *haben*, *sein*, and *werden* is.

|            |         |         |         |         |          |
|------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| ich sag-e  | geb-e   | les-e   | hab-e   | sei     | werd-e.  |
| du sag-est | geb-est | les-est | hab-est | sei-est | werd-est |
| er sag-e   | geb-e   | les-e   | hab-e   | sei     | werd-e   |
| wir sag-en | geb-en  | les-en  | hab-en  | sei-en  | werd-en  |
| ihr sag-et | geb-et  | les-et  | hab-et  | sei-et  | werd-et  |
| sie sag-en | geb-en  | les-en  | hab-en  | sei-en  | werd-en  |

NOTES 1 It will be noted that strong verbs do not undergo a change of vowel in the second and third persons singular present subjunctive as they do in the present indicative

2 *Sein* is the only verb that is slightly irregular in the formation of the present subjunctive. It does not have the ending *-e* in the first and third person singular

117 **Formation of the Past Subjunctive.** The past subjunctive of *sagen, geben, lesen, haben, sein* and *werden* is:

|             |         |         |          |         |          |
|-------------|---------|---------|----------|---------|----------|
| ich sag-te  | gäb-e   | läs-e   | hätt-e   | wür-e   | würd-e   |
| du sag-test | gäb-est | läs-est | hätt-est | wür-est | würd-est |
| er sag-te   | gäb-e   | läs-e   | hätt-e   | wür-e   | würd-e   |
| wir sag-ten | gäb-en  | läs-en  | hätt-en  | wür-en  | würd-en  |
| ihr sag-tet | gäb-et  | läs-et  | hätt-et  | wür-et  | würd-et  |
| sie sag-ten | gäb-en  | läs-en  | hätt-en  | wür-en  | würd-en  |

NOTES 1 The past subjunctive of regular (weak) verbs (*sagen*) has the same forms as the past indicative, this is also true of the modal auxiliaries *sollen* and *wollen*

2 The past subjunctive of strong (irregular) verbs (*geben, lesen*) is formed by adding the present subjunctive endings to the stem of the past indicative, if the stem vowel of the past indicative is *a, o, or u* it takes an umlaut (indicative *gab*, subjunctive *gäb-e*, etc.)

3 The vowel of most irregular weak verbs, if this happens to be *a, o, or u*, is modified by an umlaut in the past subjunctive (*hätte, könnte, wüßte, dächte*, etc.)

4 The mixed verbs like (*brennen, brannte, gebrannt*, etc.) that have an *e* as stem vowel in the infinitive, have it also in the past subjunctive indicative *brannte*, subjunctive *brennte, kannte, konnte*, etc

118 **The Perfect Subjunctive.** The perfect tense of the subjunctive is formed by adding the past participle of the verb to the present subjunctive of *haben* or of *sein*, according to the auxiliary required (see §§ 58 and 59, Lesson XIII).



|           |                              |           |                      |
|-----------|------------------------------|-----------|----------------------|
| ich sei   | gewesen, geworden, gefallen; | ich habe  | gesagt, gegeben, etc |
| du seiest | gewesen, geworden, gefallen; | du habest | gesagt, gegeben, etc |
| er sei    | gewesen, geworden, gefallen, | er habe   | gesagt, gegeben, etc |
| wir seien | gewesen, geworden, gefallen; | wir haben | gesagt, gegeben, etc |
| ihr seiet | gewesen, geworden, gefallen, | ihr habet | gesagt, gegeben, etc |
| sie seien | gewesen, geworden, gefallen, | sie haben | gesagt, gegeben, etc |

119 The Pluperfect Subjunctive. The pluperfect tense of the subjunctive is formed by adding the past participle of the verb to the past subjunctive of *haben* or of *sein*, according to the auxiliary required

|           |                              |            |                   |
|-----------|------------------------------|------------|-------------------|
| ich wäre  | gewesen, geworden, gefallen; | ich hätte  | gesagt or gegeben |
| du wärest | gewesen, geworden, gefallen, | du hättest | gesagt or gegeben |
| er wäre   | gewesen, geworden, gefallen, | er hätte   | gesagt or gegeben |
|           | etc                          |            | etc               |

120 The Future Subjunctive. The future subjunctive is formed by adding the infinitive of the verb to the present subjunctive of *werden*:

|            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| ich werde  | messen, sagen, haben, sein, werden |
| du werdest | messen, sagen, haben, sein, werden |
| er werde   | messen, sagen, haben, sein, werden |
|            | etc                                |

### 121. Uses of the Subjunctive

(1) *Indirect discourse* The subjunctive mood expresses doubt or uncertainty, the indicative mood states a fact. The most frequently encountered use of the subjunctive is, in general, in the dependent clauses of indirect discourse. In direct discourse the indicative is used, but in clauses introduced by verbs of *saying, believing, mentioning, hoping, or asking*, which are not direct quotations, German uses the subjunctive in order to avoid responsibility for the correctness or the truthfulness of the statement.

*Direct Discourse* The student says "I am ill."

*Indirect Discourse* The student said (that) he was ill.

According to German usage, the same tense of the subjunctive is generally used in the indirect discourse as was used in the direct discourse. The above sentences would be translated as follows:

*Direct Discourse:* Der Student sagt: Ich bin krank.

*Indirect Discourse:* Der Student sagte, daß er krank sei (or) wäre.  
Der Student sagte, er sei krank.

*Direct Question:* „Haben Sie dieses Buch gelesen?“

*Indirect Question:* Er fragte mich, ob ich dieses Buch gelesen habe  
(or) hätte *He asked me whether I had read this book*

NOTE It will be noted that, in indirect discourse, the *daß* (*that*) may be omitted as in English, the normal word order is then used

(2). The subjunctive is frequently found in works of historical or theoretical nature. The dependent clauses after expressions of believing, doubting, opinion, noticing, perceiving, assuming, etc., have the verb in the subjunctive mode.

Man kann nun annehmen, daß bei der Vereinigung der Ionen tatsächlich allein die, durch diese Gleichung darzustellende Anziehung zweier Massenpunkte wirksam sei.

*One can now assume that during the combination of ions, the attraction between (or of) two point masses (i.e., masses concentrated at points) which is to be described by this equation is really alone effective*

## VOCABULARY

## Nouns

- der Alchemist ( -en, -en), alchemist  
\*der Arzt ( es, -e), physician medical man  
der Bedarf ( -es), need(-), demand  
der Betrug ( -s), deceit, fraud  
der Einfluß ( es, -e), influence  
\*der Gedanke ( -ens, en), thought  
\*der Fortschritt ( -es, -e), advance, progress  
der Vordergrund ( es, -e), foreground  
der Weise ( -n, -n), wise man, philosopher  
die Ableitung ( -, -en), derivation, deduction, derivative  
\*die Anschauung ( -, -en), view, idea  
\*die Ansicht ( -, -en), view, opinion  
\*die Arbeit ( -, -en), work  
die Arbeitsrichtung ( -, -en), line of work

## Nouns

- die Aufgabe ( -, -n), task, problem  
die Betrugssache ( -, -n), fraud  
\*die Bezeichnung ( -, -en), name, designation  
\*die Gesamtheit ( -, -en), body (of knowledge), total  
die Gesamtentwicklung ( -, -en), total development  
\*die Grundlage ( -, -n), basis, foundation  
\*die Hilfe ( -, -n), help, aid  
\*die Kenntnis ( -, -se), knowledge  
die Kalzinierung ( -, -en), calcination  
\*die Kunst ( -, -e), art, profession  
die Krankheit ( -, -en), sickness, disease  
die Medizin ( -, -en), medicine  
die Meinung ( -, -en), opinion, idea

*Nouns*

- die Operation (—, -en), operation  
 \*die Ordnung (—, -en), order  
 die Vorsilbe (= das Präfix), prefix  
 die Praxis (—, —), practice, exercise (of an art, etc)  
 die Richtung (—, -en), direction  
 \*die Sache (—, -n), thing, affair  
 die Spekulation (—, -en), speculation  
 die Suche (—, -n), search, quest;  
 die Suche nach, search for  
 die Tätigkeit (—, -en), activity, action  
 die Tinktur (—, -en), tincture  
 \*die Stütze (—, -n), support  
 \*der Stein (-s, -e) stone, Stein der Weisen, philosophers' stone  
 das Ägypten (-s, —), Egypt  
 das Ansehen (-s, —), respect, regard, esteem  
 \*das Altertum (-s, -er), antiquity, das graue Altertum, remote antiquity  
 das Bestreben (-s, —), effort, striving, endeavoring  
 das Goldmachen (-s, —), gold making

*Verbs*

- aneignen (sich), to appropriate, to adapt  
 anpassen, to adapt, adjust, suit  
 \*besitzen, besaß, besessen, to possess, to have  
 beschaffen, to procure, supply, make  
 \*betreiben, betrieb, betrieben, to carry out (a project), to pursue  
 \*blühen, to bloom, flourish  
 \*erhalten, erhielt, erhalten, to obtain, get  
 heilen, to heal  
 \*leben, to live  
 \*lernen, to learn

*Verbs*

- (sich) mehren, to accumulate, to augment  
 richten, to direct  
 \*verursachen, to cause, to bring about  
 \*verwandeln, to change, to transform  
 vorherrschen, to predominate  
 \*vorliegen, to be present, to exist  
 \*sinken, sank, gesunken, to sink, to fall  
 schätzen, to value, to treasure, to esteem  
 \*stammen, to descend, to originate  
 \*suchen, to look for, to seek  
 \*sagen, to say, zweifeln, to doubt, glauben, to believe  
 \*teilen, to divide, to separate  
 \*treten (tritt) (a, e), to step  
 \*werfen, warf, geworfen, to cast, to throw, to fling

*Adjectives and Adverbs*

- \*allmählich, gradual(ly)  
 \*berühmt, famous, well-known  
 \*besonders, especial(ly)  
 betrügerisch, fraudulent(ly)  
 entscheidend, decisive(ly)  
 \*grau, grey  
 hypothetisch, hypothetical  
 \*immer mehr, more and more  
 \*notwendig, necessary (necessarily)  
 schwerfällig, clumsy, slow  
 \*tatsächlich, actual(ly)  
 trotzdem, in spite of it, (cony) notwithstanding that, though  
 \*unedel, base (metal), edel, precious  
 vermutlich, probable  
 \*wesentlich, essential  
 \*wie, how  
 \*zusammen, together

*Preposition*

- \*um (+ acc) about

## LESESTÜCK

## Die Alchemie

A. Der Name Alchemie stammt von dem griechischen Worte *χημεία* (chemia), welches aus dem Zeitwort *χέειν* „gießen“ stammt, und dem arabischen Präfix *al*. Der alte Name für Ägypten *χημύ* (chemi), das ägyptische Kunst bezeichnet, wurde von dem Wort *χημεία* (chemia) abgeleitet. Diese Ableitung gewinnt besondere 5 Stütze dadurch, daß in Ägypten die chemische Praxis besonders entwickelt war. Die Alchemie hatte ihren Anfang im grauen Altertum und blühte besonders im Mittelalter.

Vor dem 4<sup>1</sup> Jahrhundert nach CHRISTI<sup>2</sup> war, abgesehen von den naturphilosophischen Spekulationen des ARISTOTELES, die Arbeitsrich- 10 tung der alten Chemiker dem taglichen Bedarf angepaßt. Es herrschte keine bestimmte Richtung vor, welche von entscheidendem Einflusse auf die Gesamtentwicklung der Chemie gewesen war. Um das 4. Jahrhundert n. Chr. trat die Aufgabe aber in den Vordergrund, edle Metalle aus unedlen mit Hilfe von chemischen Operationen herzu- 15 stellen. Deshalb bezeichnet man die Periode vom 4. Jahrhundert bis zum 17. Jahrhundert als das Zeitalter der Alchemie, da das Wort Alchemie selbst die auf das Goldmachen aus unedlen Metallen gerichteten Arbeiten bezeichnet.

Die Tätigkeit der Alchemisten hatte den Zweck den geheimnis- 20 vollen aber hypothetischen Stein der Weisen zu finden. Diese unwissenschaftliche Richtung kam in die Alchemie zuerst durch die Anschauung, es gebe einen wesentlichen, vermutlich in allen Körpern vorliegenden Stoff, der alle Substanzen in Gold verwandle, alle Krankheiten heile und andere bemerkenswerte Eigenschaften besäße. 25 Wie der Stoff beschaffen sei, den jene Alchemisten suchten, darüber waren die Meinungen sehr geteilt. Die verschiedenen Bezeichnungen für diese Substanz waren „Stein der Weisen“, „das große Magisterium“, „das große Elixir“, „die rote Tinktur“, „die Medizin der dritten<sup>3</sup> Ordnung“, usw. 30

Es ist natürlich klar, daß durch den Gedanken, mit Hilfe des 1 hypothetischen Steines der Weisen das so hoch geschätzte und so notwendige Gold auf einfache Weise zu erhalten, auch viele betrügerische Manipulationen betrieben wurden. Da tatsächlich eine Reihe 35 solcher Fälle existierten, entwickelte sich die Ansicht, daß die al-

chemistischen Arbeiten reine Betrugssache waren. Deshalb waren die Fortschritte der Alchemisten sehr schwerfällig und das Ansehen der Alchemie sank immer mehr bis zum 17. Jahrhundert.

Während ihrer Suche nach dem Stein der Weisen oder „Lapis philosophorum“,<sup>4</sup> erhitzten die Alchemisten viele Körper und Gemische von Körpern zusammen. Sie verursachten viele wichtige Reaktionen und erhielten viele neue Substanzen. Sie lernten gewisse Operationen wie Destillation, Sublimation und Kalzinierung. Zwar war die Alchemie kaum eine Wissenschaft, trotzdem eigneten sich die Alchemisten allmählich gewisse chemische Kenntnisse an.

Berühmte Alchemisten waren der arabische Arzt GEBER, der um das 10. Jahrhundert lebte, ALBERTUS MAGNUS oder ALBERT VON BALLSTADT (1193–1270), ROGER BACON<sup>5</sup> (1214–1294), ARNALDUS VILLANOVANUS (1250–um 1320), RAYMUNDUS LULLUS (um 1235–1315), und BASILIUS VALENTINUS (zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts).

NOTES 1 Read 4. as vierten, *fourth*, 17 Siebzehnten, *seventeenth* 2 Nach Christi = A.D. 3 Dritten, *third* 4 Latin for the "Philosopher's stone" 5 Roger Bacon, English monk surnamed "the admirable doctor," one of the great representatives of experimental science in the Middle Ages, to him is attributed the invention of gun-powder

B. Translate into German: 1 I had not believed that this is possible 2 I do not believe that it is present 3 According to those speculations, one could change silver into gold 4 He said that, with the help of this material, one could bring about such a reaction 5 What did he say was in that mixture? 6 They said that the evolved gas does not ignite 7 We doubted that one could carry out that operation under the ordinary conditions 8 They said that they could not find any iron in this mixture 9 I doubt that the compounds he mentioned were to be found in acid solution 10 He reported (*berichten*) that he had first transformed the silver into silver chloride, and then would look for the remaining metals according to the usual method

### C. Supplementary Exercises.

(1) Give a synopsis in the present, past, perfect, pluperfect, and future tenses, subjunctive mode, for the following sentences 1. Er sagte, daß er ihn Ihnen gebe 2 Sie glaubten, daß ich viel Geld hatte 3. Die Ansicht wird vertreten, daß du nicht hier seiest 4 Nach seinen Spekulationen, findet ihr nur vier Elemente 5. Ich glaube

nicht, daß ihr hier seiet. 6 Er zweifelt, daß sie kommen 7 Ich behauptete, daß die Reaktion bei etwa 200° anfangte (die **Ansicht**, *opinion*, **vertreten**, *to advance*, behaupten, *to maintain*, *advocate*, *uphold*, *represent*)

(2) *Translate into German* 1 He doubts that they must go. 2 I believe that you might (be able to) make it in this manner. 3 According to that theory, we could not make these compounds

(3) *Translate at sight the following sentences containing forms of the subjunctive and occurring in scientific literature* 1 Eine Reihe (*group*) von Philosophen vertrat (**vertreten**, *to represent*) die Annahme, daß aus dem Wasser durch Verdichtung (*concentration*) feste Materie, also Erde, entstehen könne 2 Wir finden in diesem Sinne (*connection*) bei DIODOR (30 v Chr) die Bemerkung (*remark*), daß der Bergkristall sich aus dem reinsten Wasser unter der Einwirkung himmlischen (*heavenly*) Feuers gebildet habe (*der Bergkristall*, *rock crystal*, *quartz*) 3 Schon bei den ISRAELITEN war bekannt, daß die mit Essig übergossene Erde aufschäumt und gelöst wird Diese losende Kraft des Essigs hat wohl auch zu der märchenhaften Erzählung geführt, daß Hannibal auf seinem Zug über die Alpen die Felsen mit Essig weggeräumt habe (*der Essig*, *vinegar*, **aufschäumen**, *to foam up*, **die Kraft**, *power*, **märchenhaft**, *notitious*, *fabulous*, **die Erzählung**, *tale*, *story*, **der Zug**, *passage* **der Fels**, *rock* **wegräumen**, *to clear away*, *to remove*, **führen**, *to lead*) 4 Es wird in jenen Schriften hervorgehoben, daß das Kupfer zwischen Gold und Silber stehe und sowohl in das eine, wie auch in das andere verwandelt werden könne (*die Schrift*, *writing papers*, **hervorheben**, *to emphasize*, **sowohl**, *as well*) 5 Mit dem Fortschritt in der Kenntnis chemischer Tatsachen wurde aber bald bemerkt, daß das so erhaltene Gold mit dem wahren nicht identisch sei (**bemerken**, *to notice*, **bald**, *soon*, **wahr**, *true*) 6 Auf diese Weise gelang es ihnen nachzuweisen, was sie dann als richtig glaubten, daß im Zinn Eisen vorhanden sei, daß ferner das ungarische Eisen Kupfer und das ungarische Silber Gold enthalte (*ungarisch*, *Hungarian*, **nachweisen**, *to demonstrate*, **glauben**, *to believe*, **richtig**, *correct*, **ferner**, *further*) 7 Ich glaubte, daß eine Explosion erfolgen werde 8 Früher, als man die Bindungsart der Atome in chemischen Verbindungen näher zu studieren anfang, wurde eingesehen, daß eine genügende Erklärung für die Struktur des Benzolmolekuls als eine in sich geschlossene Kette zu finden sei (*die Bindungsart*, *kind or manner*)

of [chemical] bond or linkage; näher, more particularly, in greater detail, das Benzolmolekül, benzene molecule, die Kette, chain; schließen, to close, einsehen, to perceive) 9 Er wies auch darauf hin, daß es von besonderer Bedeutung sei, dem Boden die betreffenden Pflanzennährstoffe in leichtlöslicher Form zuzuführen (hinweisen, to point out, die Bedeutung, significance; betreffend, suitable; der Nährstoff, foodstuff, zuführen, to supply) 10 Die früher vielfach geäußerte Auffassung war, daß Glas eine feste Lösung sei (äußern, to utter, to express, fest, solid, die Auffassung, conception). 11 Also, sagten wir, daß die Verbrennung des Wasserstoffs eine chemische Verbindung davon mit dem Sauerstoff zu Wasser sei 12 Ich hatte nicht geglaubt, daß dies möglich sei 13 Damit ein Farbstoff als Indikator brauchbar ist, muß er entweder saurer oder basischer Natur sein und muß in nichtdissoziiertem Zustand eine andere Farbe haben als im Ionenzustand (damit, in order that, der Farbstoff, dyestuff, brauchbar, useful, nichtdissoziiert, non-dissociated, der Ionenzustand, ionic state). 14 Er sprach die Vermutung aus, daß diese Eigentümlichkeit in der Natur des Kohlenstoffatoms begründet sein müsse (aussprechen, to declare, Vermutung, supposition, eigentümlich, peculiar; begründen, to establish, to base) 15 Lange Zeit glaubte man, daß ein leichteres positiv geladenes Elementarteilchen als das einfach positiv geladene Wasserstoffion, das sogenannte „Proton“ nicht existenzfähig sei (sogenannt, so-called, existenzfähig, capable of existing) 16 Soweit wir feststellen können, warfen zuerst einige griechische Philosophen (LEUKIPP(OS) und DEMOKRIT(OS) um 500 v. Chr.) die Frage auf, ob die Materie unbegrenzt teilbar sei, sie gelangten zu der Auffassung, daß die Teilbarkeit an irgendeinem Punkte zu Ende müsse — ebenso wie man damals an eine Begrenztheit des Weltalls glaubte (soweit, in so far as, aufwerfen, to bring up [a question], unbegrenzt, unlimited [by], gelangen, to arrive at [an idea], die Teilbarkeit, divisibility, irgendein, any whatsoever, damals, at that time, die Begrenztheit, limit, das Weltall, universe)

#### D. Word Study.

(1) *Compound nouns from adjectives and nouns* These compounds may be translated with the meaning of the adjective and that of the noun, the literal translation thus obtained often suggests the English equivalent if the literal translation is not clear Mehr, more, der Stoff, stuff, matter, das System, system, das Mehrstoffsystem, a polyphase system, complex system

(phys chem). *Reichen, to reach*, die Weite, *distance, width*; die Reichweite, *range* *Eigen, own, individual*, die Art, *kind, species*, die Eigenart, *peculiarity, individuality* *Edel, noble (inert, as applied to gases)*, das Gas, das Edelgas, *inert gas*, any gas of the argon group *Voll, full*, der Druck, *pressure*, der Volldruck, *full pressure* *Rot, red*, das Eisen, *iron*, das Erz, *ore*, das Roteisenerz, *red iron ore or hematite* *Braun, brown*, die Kohle, *coal*, die Braunkohle, *brown coal, lignite*

*Give meanings for the following compounds* das Edelmetall, das Feinsilber, der Fremdkörper (*foreign, strange*), das Gleichgewicht, der Graukalk, der Hochofen, das Hochofengas, der Hochofenprozeß, das Hochvakuum, das Leichtol, die Normalbedingung, das Reinaluminium.

(2) *Word group for the verb schlagen, (to strike)*, schlug, geschlagen, er schlägt. Der Schlag, *stroke, blow*, der Schläger, *beater*, das Schlaggold, *leaf gold*, die Schlagsprobe, *percussion test*, das Schlagwetter, *fire damp*

*Separable verbs, etc* der Abschlag, *fragments*, abschlagen, *to beat off, to take to pieces*, der Anschlag, *stroke, impact*, anschlagen, *to listen*, anschlagig, *ingenuous*, der Aufschlag, *impact*, aufschlagen, *to open* das Aufschlagsbuch, *reference book*, der Ausschlag, *removal*, throw of the pointer of an indicator on a scale, as a galvanometer, etc), der Einschlag, *wrapper*, einschlagen, *to wrap up, to cover*, der Niederschlag, *precipitate sediment*, niederschlagbar, *precipitable*, niederschlagen, *to precipitate*, das Niederschlagsmittel, *precipitant*, die Niederschlagsarbeit, *precipitation process*; die Niederschlagung, *precipitation*, der Umschlag, *cover wrapper, envelope, sudden change, turn* umschlagen, *to turn, to change, also to knock down, to turn over*, etc, der Überschlag, *estimate, calculation*, überschlagen, *to estimate*, der Vorschlag, *proposition*, vorschlagen, *to propose*

*Inseparable verbs, etc* der Beschlag, *coating (of some kind)*, beschlagen, *to become coated, as with oxide, moisture, etc*, entschlagen, *to forget*, der Verschlag, *partition, compartment* verschlagen, *to warm slightly, to become lukewarm*, zerschlagen, *to break into pieces, to shatter*

### (3) *Some Compounds of Lead (Verbindungen des Bleis)*

|                      |  |   |
|----------------------|--|---|
| lead suboxide        | Pb <sub>2</sub> O                        | Bleisuboxyd, Plumbboxyd                 |
| lead oxide           | PbO                                      | Bleioxyd, Plumbioxyd                    |
| lead sesquioxide     | Pb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>           | Bleisesquioxyd, Metableiplumbat         |
| lead peroxide        | PbO <sub>2</sub>                         | Bleisuperoxyd Bleiperoxyd               |
| lead dichloride      | PbCl <sub>2</sub>                        | Bleidichlorid, Plumbochlorid, Chlorblei |
| lead sulfate         | PbSO <sub>4</sub>                        | Bleisulfat, Plumbosulfat                |
| lead sulfide         | PbS                                      | Bleisulfid                              |
| lead nitrate         | Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>        | Bleinitrat                              |
| lead chromate        | PbCrO <sub>4</sub>                       | Bleichromat                             |
| basic lead carbonate | Pb(OH) <sub>2</sub> , 2PbCO <sub>3</sub> | basische Bleikarbonat                   |



## LESSON XXV

## THE CONDITIONAL. SUBJUNCTIVE IN UNREAL CONDITIONS

122. The Conditional The Present Conditional Verbs have two conditional tenses, one expressing present, and the other past, time In German the present conditional is formed by adding the infinitive of the verb to the past subjunctive of *werden* (*ie*, *würde*) The present conditional is translated into English by *should* in the first person, and by *would* in the second and third persons The present conditional tenses of *zeigen*, *finden*, *sein*, *haben*, *werden* are as follows.

*ich würde zeigen (finden, sein, haben, werden), I should show (find, be, have, become)*  
*du würdest zeigen, etc, you would show, etc*  
*er (sie, es) würde zeigen, etc, he, (she, it) would show, etc.*  
*wir würden zeigen, etc, we should show, etc*  
*ihr würdet zeigen, etc, you would show, etc*  
*sie würden zeigen, etc, they would show, etc*  
*Sie würden zeigen, you (polite) would show*

123 The Past Conditional. The so-called past or perfect conditional is formed in German by adding the past participle of the verb, followed by *haben* or *sein*, according to the auxiliary required, to the past subjunctive of *werden* (*würde*):

*ich würde gezeigt haben*  
*I should have shown*

*du würdest gezeigt haben*  
*you would have shown*

*er (sie, es) würde gezeigt haben*  
*he (she, it) would have shown*

*wir würden gezeigt haben*  
*we should have shown*

*ihr würdet gezeigt haben*  
*you would have shown*

*sie würden gezeigt haben*  
*they would have shown*

*ich würde gewesen sein*  
*I should have been*

*du würdest gewesen sein*  
*you would have been*

*er (sie, es) würde gewesen sein*  
*he (she, it) would have been*

*wir würden gewesen sein*  
*we should have been*

*ihr würdet gewesen sein*  
*you would have been*

*sie würden gewesen sein*  
*they would have been*

**124. The Main Uses of the Conditional.** The conditional is occasionally found in the technical literature, especially, as the name implies, in topics of a theoretical nature in which certain conditions or ideas are assumed in regard to something. The conditional is used in conditional sentences that are *unreal* or contrary to fact.

A conditional sentence consists of a subordinate clause introduced by *wenn*, meaning *if*, or, if the *wenn* is omitted, it is introduced by the verb and followed by a principal clause introduced by *so*, just as in the conditional sentences that are *real* and in which the indicative is used (§ 52).

The *if* clause expresses the *time* and the *condition* of the supposition; the principal clause expresses the *result* of the supposition or assumption. In German, the conditional is used only, in the result clause, and then only when the fulfillment of the condition is *impossible*.

There are three main types of conditional sentences, as illustrated below:

(1) *Simple or Real Conditions*, in which the fulfillment of the condition is possible or true. In real conditions the indicative is used in both clauses (§ 52)

*Wenn er Zeit hat, wird er diesen Versuch ausführen.*  
or *Hat er Zeit, so führt er diesen Versuch aus.*

*If he has time, he will carry out this experiment*

*Wenn er Geld hat, wird er nach Deutschland gehen.*

*Hat er Geld, so geht er nach Deutschland.*

*If he has money he will go to Germany*

*Time* Present or future (expressed by the *if* clause)

*Condition* Simple statement, the fulfillment of which is possible

*Tense Sequence* Present indicative in the *if* clause, present, future indicative or imperative in the result clause

(2) *Contrary to Fact or Unreal Condition* in which the fulfillment of the condition is impossible or contrary to fact. There are two main types of contrary to fact or unreal conditions:

(a) *Present time*, in which the supposed case is *not so*:

*Wenn er Zeit hätte, so würde er diesen Versuch ausführen.*  
or *Hätte er Zeit, so führte er diesen Versuch aus*

*If he had (were to have, should have) time, he would carry out this experiment*

**Wenn er Geld hätte, so würde er nach Deutschland gehen.**  
**or Hätte er Geld, so ginge er nach Deutschland.**  
*If he had (were to have, should have, had he) money, he would go to Germany*

*Time* Present (now understood in the *if* clause)

*Condition* Contrary to fact, unreal or unfulfilled

*Tense Sequence* Past subjunctive in the *if* clause, present conditional or past subjunctive in the result clause

*Word Order* If the *if* clause is introduced by *wenn* the transposed word order is used in the *if* clause, if *wenn* is omitted the inverted word order is used in the *if* clause. If the subordinate *if* clause precedes the principal *result* clause, the inverted word order is used in the *result* clause

(b) *Past Time Contrary to Fact or Unreal*, in which the supposed case was not so

**Wenn er Zeit gehabt hätte, so würde er diesen Versuch ausgeführt haben**

**Hätte er Zeit gehabt, so hätte er diesen Versuch ausgeführt.**

*If he had had (had he had, should he have had) time, he would have carried out this experiment*

**Wenn er Geld gehabt hätte, so würde er nach Deutschland gegangen sein**

**or Hätte er Geld gehabt, so wäre er nach Deutschland gegangen.**

*If he had had money, he would have gone to Germany*

*Time:* Past (at that past time understood in the *if* clause).

*Condition* Contrary to fact, unreal or unfulfilled

*Tense Sequence* Pluperfect (past perfect) subjunctive in the *if* clause, past conditional or pluperfect subjunctive in the result clause.

## VOCABULARY

### Nouns

der Anfang (-s, -e), beginning, commencement  
 der Einklang (-es, -e), harmony, accord; im Einklang stehen, to be in keeping with, to correspond to  
 \*der Grund (-es, -e), ground, basis, reason, auf Grund, on the basis of

### Nouns

\*der Grundriß (-es, -e), outline, syllabus  
 der Italiener (-s, —), Italian  
 der Liter (-s, —), liter  
 \*der Satz (-es, -e), proposition, principle  
 \*der Wasserdampf (-es, -e), water vapor

• *Nouns*

- \*der Widerspruch (—, —e), contradiction
- die Atomzahl (—, —en), atomic index
- \*die Aufstellung (—, —en), advancement, establishment
- \*die Einführung (—, —en), introduction
- \*die Gesetzmäßigkeit (—, —en), regularity, conformity to law
- die Moleküzahl (—, —en), number of molecules
- die Reaktionsgleichung (—, —en), reaction equation, equation of a reaction
- \*die Schlussfolgerung (—, —en), conclusion, result
- \*das Prinzip (—s, —ien), principle
- das Schema (—s, —ta), scheme, model, plan
- \*das Volumen (*pl* die Volumina), volume
- das Massenteilchen (—s, —), particle of mass, physical particle

*Verbs*

- aussagen, sagte .. aus, ausgesagt, to express, to state
- aussprechen, sprach aus, ausgesprochen, to declare, to express
- \*bedeuten, to signify, to mean
- \*befinden (*sich*), befand, befunden, to be
- beseitigen, to remove, set aside
- darstellen, to represent, to illustrate
- \*erinnern (*sich*), to remember

*Verbs*

- \*erkennen, erkannte, erkannt, to recognize
- fragen (*sich*), to ask oneself, to wonder
- \*heißen, hieß, geheißen, to mean
- herausfallen, fiel heraus, herausgefallen, to fall out, to cancel out, to drop out
- \*setzen, to put, to set, to place
- \*verlieren, verlor, verloren, to lose
- \*vorstellen (*sich*), stellte ... vor, vorgestellt, to represent, *sich* (etwas) —, to imagine (something)
- zuschreiben, schrieb ... zu, zugeschrieben, to add, to suffix, to attribute

*Adjectives*

- einatomig, monatomic
- zweiatomig, diatomic
- \*vollkommen, complete, entire
- \*richtig, correct
- mathematisch, mathematical
- \*obig, above, previous
- anerkannt, acknowledged
- \*weiter, further, additional

*Idioms*

- \*bereits, already
- \*einmal, once, just
- \*je, each, per
- \*nämlich, namely, that is
- \*noch, still
- \*mindestens, at least
- \*wie, as
- \*als, as

## LESESTÜCK

## Der Avogadro'sche Satz

A. Um das Jahr 1808, fanden (entdeckten) die großen Forscher GAY-LUSSAC und A. VON HUMBOLDT die praktische Tatsache, daß die Volumina der Gase, die sich miteinander vereinigen, stets im Ver-

**hältnis** einfacher, ganzer Zahlen stehen Diese Gesetzmäßigkeit zeigt sich bei der Vereinigung von Sauerstoff und Wasserstoff zu Wasserdampf, und in allen Fällen, in denen sich gasförmige Stoffe miteinander verbinden, z B :

5 1 Liter Sauerstoffgas + 2 Liter Wasserstoffgas = 2 Liter Wasserdampf

1 Liter Wasserstoffgas + 1 Liter Chlorgas = 2 Liter Chlorkwasserstoffgas

10 3 Liter Wasserstoffgas + 1 Liter Stickstoffgas = 2 Liter Ammoniakgas

Erinnert man sich nun einmal, daß nach der DALTONSchen Atomtheorie die Verbindungen durch die Vereinigung kleinster Teilchen entstehen, die man als Atome bezeichnet, so kommt man zu der Betrachtung, daß sich die Vereinigung der Gase in einfachen Verhältnissen am einfachsten erklärt, wenn man annimmt, daß die in  
15 einem Volumen eines Gases enthaltene Anzahl kleinster Teilchen bei allen Gasen die gleiche ist Setzt man die Anzahl dieser kleinsten Teilchen in einem Volumen gleich z, so ergibt sich die Gleichung.

2 z Teilchen Wasserstoff + 1 z Teilchen Sauerstoff = 2 z Teilchen  
20 Wasserdampf

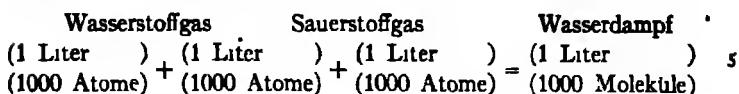
Wenn die Zahl z bei allen drei Gasen (Wasserstoff, Sauerstoff und Wasserdampf) gleich ist, so fällt sie aus der Gleichung heraus, und man hat die gleichen Verhältnisse, die sich aus den Versuchen ergeben, d h :

15 1 Liter Sauerstoffgas + 2 Liter Wasserstoffgas = 2 Liter Wasserdampf

Die hier erforderliche Annahme, nämlich daß z die gleiche Zahl bei allen drei Gasen bei konstanter Temperatur und konstantem Druck ist, wurde bereits im Anfang des 19 Jahrhunderts von dem Italiener AVOGADRO gemacht Die AVOGADROSche Hypothese war deshalb  
30 zuerst, daß in gleichen Volumina verschiedener Gase bei gleicher Temperatur und bei gleichem Druck die gleiche Anzahl kleinster Teilchen enthalten sei

Man fragt sich nun aber noch, was man sich unter den kleinsten Teilchen der Gase vorzustellen hat Nimmt man an, daß sie gleich  
35 den Atomen von DALTON seien, und daß in 1 Liter Wasserstoffgas

1000<sup>3</sup> Atome Wasserstoff enthalten wären, so enthielte 1 Liter Sauerstoffgas auch 1000 Atome, und die Vereinigung würde durch folgendes Schema dargestellt werden:

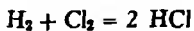


Das bedeutet aber, daß aus 2 Litern Wasserstoff und 1 Liter Sauerstoff 1 Liter Wasserdampf entsteht. Diese 2 Liter Wasserdampf können nach der AVOGADROSCHEN Hypothese auch nur 2000 kleinste Teilchen enthalten. Dann waren aber bei der Umsetzung der 3000 10 Atome Sauerstoff und Wasserstoff 1000 Atome verloren, was nach dem Prinzip der Unzerstörbarkeit der Materie nicht möglich ist. Bei den Gasen können also die kleinsten Teilchen nicht mit den Atomen identisch sein; wenn sie identisch wären, so würde man zu unmöglichen<sup>3</sup> Schlußfolgerungen kommen. 15

AVOGADRO (und CANNIZZARO) erkannten diese Tatsache und nahmen an, daß in den kleinsten Teilchen der Gase zwei Atome zu einem Massenteilchen oder Molekül (lateinisch *molecula* = kleine Masse) vereinigt seien; Avogadro konnte daher das folgende Prinzip aussprechen. 20

Die in einem bestimmten Volumen enthaltene Moleküllzahl ist bei gleichen Bedingungen des Druckes und der Temperatur bei allen Gasen die gleiche. Auf diese Weise gelang es ihm, alle Widersprüche ohne weiteres<sup>4</sup> zu beseitigen.

Schreibt man deshalb, z. B. den Molekülen der Gase Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff je zwei Atome zu, so ergeben sich die obigen Reaktionsgleichungen in ihrer heutigen Gestalt.



30

Diese Reaktionsgleichungen stehen mit dem GAY-LUSSAC-HUMBOLDTSCHEN Gesetz und dem Prinzip von AVOGADRO vollkommen im Einklang.

Für die Entwicklung der Chemie ist das AVOGADROSCHES Prinzip deshalb von größter Bedeutung geworden, weil mit seiner Hilfe 35 (zunächst bei einfachen Gasreaktionen) die Aufstellung von chemi-

schen Formeln und Reaktionsgleichungen gelang,<sup>5</sup> die heute als allgemein anerkannt gelten. An dem obigen einfachen Beispiel (der Wasserdampfbildung) möge<sup>6</sup> nun wieder mathematisch gezeigt werden, auf welche Weise das AVOGADROSche Prinzip zur richtigen Reaktionsgleichung führt.

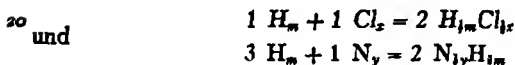
2 Liter Wasserstoffgas + 1 Liter Sauerstoffgas = 2 Liter Wasserdampf

Auf Grund des AVOGADROSchen Satzes muß daher die Reaktionsgleichung sein:



10 wenn  $n$  und  $m$  die (zunächst unbekannte)<sup>7</sup> Atomzahl der Moleküle sind.

Da die Atomzahl<sup>8</sup> des Sauerstoffs in dem Wasserdampfmolekül mindestens 1 beträgt, hat  $n$  mindestens den Wert 2.<sup>9</sup> Über  $m$  läßt sich zunächst nichts aussagen, es konnte<sup>10</sup> z. B. gleich 1 sein. Das würde heißen, daß der Wasserstoff ein einatomiges Gas sei, das die gleiche Wertigkeit wie der Sauerstoff haben mußte.<sup>10</sup> Wasser wurde dann die Formel HO haben, also zweiatomig sein. Betrachtet man aber einige weitere Reaktionen und setzt für diese, wie oben, entsprechend dem GAY-LUSSACSchen Gesetz, die Gleichungen:



so zeigt sich jetzt, daß  $m = x = y$  mindestens 2 sein muß. Da man keine Reaktion gefunden hat, bei der  $n$  größer als 2 ist, oder  $m$  größer als 2 ist, so sind  $n = m = 2$  die richtigen Werte, und die Formel  $\text{H}_2\text{O}$  für Wasser darf als richtig gelten. (Adapted from Dr. W. Strecker: *Einführung in die anorganische Chemie*,<sup>11</sup> Berlin, 1929, and Professor Dr. Arnold Eucken: *Grundriß der physikalischen Chemie*, Leipzig, 1934.)

NOTES 1 = read ist gleich 2 1000, read tausend (zwei tausend usw.)

3 Unmöglich, how does the prefix un- affect the meaning of adjectives?

4 Ohne weiteres, without further ado 5 Geling, was attained 6 Möge,

refer to mögen. 7 Zunächst unbekannten, assumed unknown at first, or at first unknown 8 Atomzahl, atomic index. For monatomic gases the atomic index or subscript is 1 as for He, Ar, etc. For diatomic gases it is 2 as  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{N}_2$ , etc. For triatomic gases, as ozone, it is 3, as  $\text{O}_3$ , etc. 9 If the value for  $n$  were not at least 2 or a multiple of it, then the formula  $\text{H}_m\text{O}_{\frac{n}{2}}$  would have a fraction of an atom of oxygen, which is not in accord with Dalton's atomic

theory, and would also contradict the principle of conservation of matter  
 10 Past subjunctive of *können* and *müssen*, *could* and *would have to*. 11. Do not translate titles of books or periodicals

**B. Translate into German:** 1 If you had been there, I would have shown you my results 2 If he had had suitable apparatus, he would have carried out that experiment 3 Since the atomic index of oxygen in the molecule amounts to at least one, then  $n$  has at least the value 2 4 Concerning  $m$  nothing may be expressed at first, it could be equal to 1 5 That would mean that hydrogen was a monatomic gas, which must have the same valence as oxygen 6 Water would then have the formula  $HO$ , and thus be diatomic 7. If these particles were identical with the atoms, one would come to impossible conclusions 8 If they were atoms, then we would lose matter by the reaction, according to these facts 9 If it were not equal to 2, then we would have a contradiction to Dalton's atomic theory 10 If I had found that compound, then my work would have been completed (*vollenden*, *to complete*) 11 If he had not made such a discovery, we would not have such machines (*die Maschine*) today 12 Had I considered the results, I would have proceeded otherwise (*anders*)

### C Supplementary Exercises

(1) *Translate the following orally into German* 1 If he were here, I should show him this work 2 If it were found, I should have my results 3. I should not be here 4 I should consider it further under suitable conditions 5 I should go 6 I should have come

(2) *Translations from the literature* 1 Die Entwicklung dieser Industrie wäre wohl nicht erheblich weiter gekommen, wenn man diese Erfindung nicht gemacht hätte (*erheblich*, *considerably*, *die Erfindung*, *discovery*) 2 Aber selbst wenn diese Schwierigkeit behoben wäre, hätte man nicht erwarten dürfen, daß durch Verfahren solcher Art der natürliche Indigo verdrängt werden würde (*beheben*, *to remove*, *die Schwierigkeit*, *difficulty*, *erwarten*, *to expect*, *die Art*, *kind*, *verdrängen*, *to displace*, *to supplant*) 3 Kohlendioxyd wäre von Stickstoff nicht leicht zu unterscheiden, wenn es nicht einen sauren Geschmack hätte (*der Geschmack*, *taste*) 4 Wenn er diese Erfindung nicht gemacht hatte, wäre diese Maschine wohl nicht möglich gewesen 5 Der Widerspruch würde aber verschwinden,



wenn man zuließe, daß beim Chlor und Wasserstoff in je einem Volumenteil doppelt so viele der Teilchen als beim HCl vorhanden wären (Widerspruch, *contradiction, variance*, verschwinden, *to disappear*; zulassen, *to admit*, der Volumenteil, *part by volume*, doppelt so viele, *twice as much*) 6 Wenn die Saure nicht neutralisiert ware, so wurde das Phenolphthalein nicht blaßrot werden (blaßrot, *pale-red*) 7. Wenn er nicht hier gewesen ware, so wurden wir nicht gekommen sein. 8. Wenn wir ein Thermometer hätten, so wurden wir die Temperatur messen. 9. In diesem Falle ware also die Umwandlung des Wassers in Erde durch die Hitze erfolgt, von anderen Chemikern wird aber auch die Ansicht vertreten, daß diese Umwandlung nicht durch Hitze, sondern durch andauernde Kalte erfolgt sei (Umwandlung, *transformation*, erfolgen, *to follow, to take place*, Ansicht, *opinion*; vertreten, *to represent*; andauernd, *lasting, continual*) 10 Exakter wäre es zu sagen das Produkt  $p \cdot v = c$  konvergiert bei verschwindend kleinem Druck stets auf einen bestimmten Wert (22,4 l Atm) (verschwindend, *infinitely*; konvergieren, *to converge*, 1. Atm., *liter-atmospheres*) 11 Ich wurde Ihnen die Abhandlungen in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft empfehlen (Abhandlung, *transaction, paper*; empfehlen, *to recommend*, Gesellschaft, *society*). 12. Ich hatte nicht geglaubt, daß dies möglich sei.

#### D. Word Study.

(1) *Compounds of Verb Stems and Nouns* In many cases the meanings of these are found by literally translating the parts of the compound and supplying the English equivalent. These nouns might also be regarded as compounds of nouns from verb stems with other nouns. Common examples of such words are Schmelzen, *to melt*, der Punkt, *point*, hence der Schmelzpunkt, *melting point*. Füllen, *to fill up*, der Druck, *pressure*, der Fülldruck, *filling pressure* (of gas cylinders). Lagern, *to store*, die Stätte, *place*, die Lagersstätte, *deposit or bed* (of ores). Leuchten, *to glow, to illuminate*, das Gas, das Leuchtgas, *illuminating gas*.

Give the English equivalents of das Regenwasser (*regen, to rain*), das Rührwerk, (*rühren, to stir*), die Schmelztemperatur, das Schreibpapier, die Spaltfläche (*spalten, to cleave*, die Fläche, *surface, plane*), der Verdampfapparat, der Brennpunkt (*focus*), der Brennstoff, die Gerbsäure (*gerben, to tan*), die Mischfarbe

(2) Word group for the verb schließen, *to close*, schloß, *geschlossen*, er schließt. Die Gruppe die Schloße, *pin, catch*, schließlich, *finally*, das Schloß, *lock*, der Schlosser, *locksmith*, der Schluß, *closing, end*, der Schlüssel, *key*

Inseparable verbs, etc.: *beschließen, to finish, erschließen, to open, entschließen, to resolve, to decide; verschließen, to close, verschließbar, capable of being closed, der Verschluss, closing, locking, der Beschluß, conclusion*

Separable verbs, etc. *abschließen, to occlude, to close, das Abschluß, occlusion, anschließen, to fasten on, der Anschluß, juncture, aufschließen, to decompose, die Aufschlüsselung, decomposition, ausschließen, to except, der Auschuß, exception*

(3) *Some Compounds of Bismuth (Verbindungen des Wismuts)*

|                     |                            |                           |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|
| bismuth trioxide    | $\text{Bi}_2\text{O}_3$    | Wismuttrioxyd             |
| bismuth hydroxide   | $\text{Bi}(\text{OH})_3$   | Wismuthhydroxyd           |
| bismuth oxychloride | $\text{BiOCl}$             | Wismutoxychlorid          |
| bismuth sulfide     | $\text{Bi}_2\text{S}_3$    | Schwefelwismut            |
| bismuth nitrate     | $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ | Wismutglanz, Wismutnitrat |

## LESSON XXVI

## THE IMPERATIVE MOOD DEMONSTRATIVE PRONOUNS

125 **The Imperative Mood.** The imperative mood is used to express a command or an exhortation *Do this Let's see Let him do it*

The imperative mood is of rather infrequent occurrence in scientific literature, the third person singular is occasionally employed For the sake of completeness all the forms of the imperative are given

126 **Formation of the Second Person Intimate Imperative from the Indicative** The second person singular intimate imperative form of *weak verbs* may be formed from the infinitive by dropping the *-n* of the *en* infinitive ending

| <i>Infinitive</i>                 | <i>Imperative</i>                                       |
|-----------------------------------|---|
| arbeiten, <i>to work</i>          | • arbeite! (you) <i>work!</i>                           |
| sich erinnern, <i>to remember</i> | • erinnere dich dieser Tatsache!<br>remember this fact! |

It will be noted that weak verbs whose infinitive ends in *-n* and not *-en* drop the *-n* and add an *e*.

The second person intimate imperative form of *strong verbs* that do not change the *e* to *ie* or *i* in the second person singular present indicative is like that of weak verbs.

| <i>Infinitive</i> | <i>Imperative</i> |
|-------------------|-------------------|
| sein, to be       | sei! be           |
| finden, to find   | find(e)! find     |
| gehen, to go      | geh(e)! go        |
| kommen, to come   | komm(e)! come     |
| fallen, to fall   | fall(e)! fall     |

Siede die Lösung! *Boil the solution*

If the strong verb has an *e* in the vowel stem and changes this *e* to *i* or *ie* in the second person singular, the second person singular intimate form of the imperative is formed from the second person singular present indicative by dropping the *-st* of the verb ending as well as the subject pronoun

| <i>Present Indicative</i>     | <i>Imperative</i> |
|-------------------------------|-------------------|
| du siehst, you see            | sieh(e)! see      |
| du sprichst, you are speaking | sprich! speak     |
| du gibst, you are giving      | gib! give         |
| du liest, you are reading     | lies! read        |

The second person plural, intimate form, of both weak and strong verbs is formed from the present indicative by dropping the subject pronouns.

| <i>Present Indicative</i> | <i>Imperative</i> |
|---------------------------|-------------------|
| ihr seid, you are         | seid! be          |
| ihr seht, you see         | seht! see         |
| ihr findet, you find      | findet! find      |
| ihr sprecht, you speak    | sprecht! speak    |
| ihr gebt, you give        | gebt! give        |
| ihr lest, you read        | lest! read        |

It will be noted that the imperative is regularly followed by the exclamation point in German

127 **The Imperative from the Subjunctive.** The imperative mood is used only in the second person. Therefore for exhortations or requests made in English and introduced by *let (us, him, her, them)* the subjunctive mood is generally used in German literary style:

**Führe er diesen Versuch aus!** or **Er soll diesen Versuch ausführen.** *Let him carry out this experiment.*

**Vollende er diesen Versuch!** or **Er soll diesen Versuch vollenden.** *Let him finish this experiment*

**Bemerkt sei noch, daß Blei auch durch Flußsäure angegriffen wird.**  
*Let it be still noted that lead is acted on by hydrofluoric acid*

**Führen wir diesen Versuch aus!** *Let us carry out this experiment*

**Vollenden wir diesen Versuch!** *Let us finish this experiment*

**Führen sie diesen Versuch aus!** *Let them carry out this experiment.*

**Vollenden sie diesen Versuch!** *Let them finish this experiment*

**Seien Sie aufmerksam!** *Be attentive*

Note the use of the inverted word order in the sentences given above. The third person plural of the imperative (*führen sie, vollenden sie*) seldom occurs.

**128 Demonstrative Pronouns.** Demonstrative pronouns are used to point out persons or things. Their forms are *this, that, these, those*. They are used as subject or object of a verb, and as object of a preposition.

The forms of *der*, the most frequently used demonstrative pronoun in German, are

|     | Singular |       |        | English              | Plural | English                  |
|-----|----------|-------|--------|----------------------|--------|--------------------------|
|     | M        | F     | N      |                      |        |                          |
| Nom | der      | die   | das    | that one, this (one) | die    | these, those (ones)      |
| Gen | dessen   | deren | dessen | of this, that, its   | deren  | of these, (those), their |
| Dat | dem      | der   | dem    | to this, that (one)  | denen  | to these, those          |
| Acc | den      | die   | das    | this, that (one)     | die    | these, those (ones)      |

It will be noted that the forms of the demonstrative pronoun are the same as those of the relative pronoun (Lesson XII. § 54). As demonstrative pronoun *der, die, das* may mean *the one*, or *he, she, it*, and does not affect the word order as does the relative pronoun.

Setzt man das Leitvermögen des Ag für Wärme = 100, so ist das des Cu = 73,6 und das des Fe = 11,9.

*If the conductivity of heat is set at 100 for silver, then that for copper is 73.6 and (that) for iron 11.9*

The genitive form of the demonstrative pronoun means *of this, that, these, those, its, their*, while the genitive of the relative pronoun which has the same form means *whose, of which*.

In trockenem Zustande reduziert es die übrigen Salze um so leichter,  
je weiter aufwärts im periodischen System deren Metalle stehen  
*In a dry state it reduces the remaining salts the more easily the farther  
up their metals stand in the periodic system*

Jod ist ein Bestandteil fast aller Pflanzen, besonders deren des  
Meeres

*Iodine is a constituent part of almost all plants, especially of those of the  
sea*

The dative plural *denen* means *to them, to those*, as a demonstrative,  
and *to whom, to which* as a relative.

Die Löslichkeitsverhältnisse vieler seiner Salze sind denen der  
übrigen Halogene vielfach entgegengesetzt.

*The solubility proportions of many of its salts are often contrary to  
those of the remaining halogens*

Fluor gehört zur Gruppe der Halogene, unter denen es jedoch eine  
Sonderstellung einnimmt

*Fluorine belongs to the group of halogens, among which, however, it  
assumes a special position*

129. Other Words Used as Demonstratives The word *dieser*  
inflected like the definite article when used as a demonstrative pronoun  
means *this (one)* in the singular, *these (ones)*, *the latter* in the plural,  
while *jener* means *that (one)* in the singular and *those, the former* in  
the plural

*Derjenige, diejenige, dasjenige* means *the one, it, he, that*, and is  
generally followed by a relative pronoun This is a demonstrative  
compound word, the first part is declined like the definite article,  
the second like the weak adjective

*Derselbe, dieselbe, dasselbe* means *the same one (thing or person)*,  
*he, it*, etc. This is also a demonstrative compound made up of *der*  
and *selbe*.

130 Use of *Da* for a Demonstrative. The demonstrative pronoun  
is replaced by *da* when used with a preposition to refer to a thing  
*Damit* then means *with that, dabei, during this, dagegen, against  
that, in contrast to it*

*Damit kann man nichts tun*

*One cannot do anything with that*

*Deshalb setzt man gewöhnlich ein mechanisches Rührwerk ein*

*On this account a mechanical stirring apparatus is usually installed*

131. Use of *Dies*, and *Das* with Verb *Sein*. *Dies* and *das* have the meaning of *this*, *that*, *these*, *those*, *he*, *she*, *it*, *they* when used as subject of some form of the verb *sein*, *to be*. When so used they generally answer the question:

Was ist das? *What is that?*

Wer ist das? *Who is that?*

Das ist ein neues Verfahren. *That is a new process.*

Dies sind meine Versuche. *These are my experiments.*

## VOCABULARY

## Nouns

- \*der Alkohol (-a, -e), alcohol
- \*der Ather (-a, —), ether
- der Beitrag (-s, -e), contribution
- \*der Nachweis (-es, -e), identification
- der Regen (-s, —), rain
- der Schnee (-s), snow
- der Schwefelkohlenstoff (-es), carbon disulphide,  $\text{CS}_2$
- der Schwefelwasserstoff (-es), hydrogen sulphide,  $\text{H}_2\text{S}$
- \*der Ursprung (-s, -e), origin, source, spring
- \*die Bindung (—, -en), bond
- die Doppelbindung (—, -en), double bond ( $-\text{C}' = \text{C}' - \text{C}$ ) of organic compounds
- die Erdkruste (-, -n), earth's crust
- die Erdrinde (-, -n), earth's crust
- die Haut (-, -e), skin
- \*die Jodsäure (—, -n), iodic acid,  $\text{HIO}_3$
- \*die Jodwasserstoffsäure (—, -n), hydriodic acid,  $\text{HI}$
- \*die Kohle (-, -n), coal
- die Modifikation (—, -en), modification
- \*die Ordnungszahl (—, -en), atomic number
- die Osmiumsäure (—, -n), osmic acid

## Nouns

- die Salzsole (—, -n), brine, salt spring
- die Schleimhaut (—, -e), mucous membrane
- die schweflige Säure (—, -n), sulphurous acid
- die Stärke (—, -n), starch
- das Auge (-s, -n), eye
- \*das Benzol (-s), commercial benzene
- das Chloroform (-s), chloroform
- das Gewebe (-s, —), tissue
- das Gletscherwasser (-s, —), glacier water
- das Glycerin (-s), glycerine
- das Jodat (-es, -e), iodate
- das Jodid (-s, -e), iodide
- \*das Meer (-es, -e), sea, ocean
- \*das Oxydationsmittel (-s, —), oxidizing agent

## Verbs

- \*ähneln (+ dat.), to resemble
- \*[sich] anlagern, to attach itself (here, adds on) (to store itself), to be stored
- \*färben, to color
- \*nachweisen, wies . . nach, nachgewiesen, to detect, to prove
- \*oxydieren, to oxidize
- \*reduzieren, to reduce

*Verbs*

substituieren, to substitute or replace

*Adjectives and Adverbs*

\*ätzend, corrosive(ly)

\*braun, brown

bipyramidal, bipyramidal(ly)

chlorähnlich, similar to chlorine

\*durchschnittlich, average, on the average

\*flüchtig, volatile(ly)

metallglänzend, having a metallic luster

\*namentlich, especially

*Adjectives and Adverbs*

rotviolett, reddish-violet

schwarzgrau, gray-black

tafelförmig, tabular(ly)

violett, violet

vorübergehend, temporary (temporarily)

zerreiblich, friable, friable

\*weniger, less

\*wohl, probably, indeed

*Preposition*

\*bezüglich (+ gen.), relative, with reference to, respecting, regarding

## LESESTÜCK

## Das Jod

A. Jod, J, Ordnungszahl 53, Atomgewicht 126,93, bildet schwarzgraue, metallglänzende, rhombisch-bipyramidale, tafelförmige Kristalle, kann aber auch in einer weniger bestandigen Modifikation erhalten werden. Es ist zerreiblich. Es ist mit Wasserdampf flüchtig. 5 der Geruch ist chlorähnlich, und an den der Osmiumsäure erinnernd. Jod wirkt auf alle Gewebe namentlich auf die der Augen und der Schleimhaut ätzend, es färbt die Haut vorübergehend braun. Von Wasser, Alkohol, Äther, Glycerin und Essigsäure wird es mit brauner, von Chloroform mit rotvioletter, von Schwefelkohlenstoff mit violetter, 10 von Benzol mit roter Farbe aufgenommen.

In seinem chemischen Verhalten ähnelt Jod dem Chlor und Brom, hat aber geringere Affinität zu den anderen Elementen als diese. In wässriger Lösung wirkt Jod oft als Oxydationsmittel, wobei es selbst zu Jodwasserstoffsäure reduziert wird, so gibt es mit Schwefelwasserstoff 15 Schwefel, mit schwefliger Säure Schwefelsäure. Durch konz. Salpetersäure wird es zu Jodsäure oxydiert. Es lagert sich leicht an Doppelbindungen organischer Substanzen an, und kann auch substituierend<sup>1</sup> in organische Verbindungen eintreten. Mit Starke liefert es eine intensiv blau gefärbte Substanz, die zum Nachweis 20 dient.

*Vorkommen.* Im freien Zustande findet sich Jod nur äußerst

selten in der Natur. Im allgemeinen ist es in Form von Jodiden, Jodaten und in organischer Bindung vorhanden. Nach J. A. L. Vogt beträgt der durchschnittliche Gehalt der gesamten Erdrinde an Jod  $1 \cdot 10^{-4} \%$  (Ztschr. prakt. Geol. 1898, 225, 314), nach W. ACKROYD <sup>25</sup>  $5, 8 \cdot 10^{-8} \%$  (Chem. News 86, 187 [1902]). Die feste Erdkruste enthält nach Vogt  $10^{-5} \%$ . Bezüglich seines Beitrages zum Aufbau der Erdrinde steht Jod unter den Elementen an 28. Stelle. Es ist ein Bestandteil fast aller Pflanzen (CHATIN, Journ. prakt. Chem. 50, 273 [1859]), besonders der des Meeres, zahlreicher Salzsolen (als  $\text{NaJ}$ ,  $\text{CaJ}_2$ ,  $\text{MgJ}_2$ ) und Mineralwässer. Kohle enthält durchschnittlich 6 mg J je kg (Ztschr. anorgan. und allg. Chem. 186, 159). Es ist in der Luft — (wohl maritimen Ursprungs) —, im Regen- und Schneewasser nachgewiesen worden, fehlt aber im Gletscherwasser. (Adapted from Ullmann's *Enzyklopadie der technischen Chemie*, Sechster Band, <sup>35</sup> Seite 276–278.)

NOTE 1. Substituierend here means to enter into a substitution or a replacement reaction, in which the iodine replaces an hydrogen atom in the organic molecule.

**B. Translate into German:** 1. Go into the laboratory (three forms) 2. Do not come now 3. Prove its presence (die Anwesenheit) 4. Remember well these principles 5. Do not oxidize it too rapidly 6. Do not evaporate the ether or alcohol near an exposed flame (exposed, ausgesetzt) 7. Do not reduce it with hydrogen 8. Observe the color closely 9. Let it be mentioned (it should be mentioned) that this type of origin is rare indeed 10. The density (die Dichte) of a metal is comparatively high, while that of gases is of course quite small 11. This is not the case in that combination. 12. Phosphorus occurs in several minerals, those which are most important are phosphorite  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , apatite  $3 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}_2\text{F}_2\text{Cl}_2$ , wavellite, monazite, and pyromorphite (Phosphorit, Apatit, etc., vorkommen, to occur) 13. Although the substances of this group are quite inert, those of the other series are probably more active. 14. Use this as an oxidizing agent. 15. Let us go to the sea this year.

### C. Supplementary Exercises.

(1) Give all imperative forms for: arbeiten, kommen, gehen, führen, lesen, suchen, sehen, schreiben, sprechen, geben, stehen, finden.



(2) *Give forms for* Let us go. Let us complete the work. It should be noticed that that is not true Be attentive

(3) *Decline in singular and plural the demonstrative pronouns* der, die, das; derjenige, diejenige, dasjenige, and derselbe, dieselbe, dasselbe.

(4) *Translate* 1. Sei es nun angenommen, daß drei Mole  $H_2$  mit einem Mol  $N_2$  zu zwei Molen  $NH_3$  umgesetzt werde(n). (**Mol**, *a mole*, i.e., a quantity of a substance which is equal to its molecular weight expressed in grams, **umsetzen** to cause to react) 2. Es sei eine umkehrbare chemische Reaktion gegeben, die dieser allgemeinen chemischen Gleichung entspricht (**umkehrbar**, *reversible*) 3. Siede nicht den Alkohol mit dieser Flamme! 4. Führe nicht die Destillation bei zu hoher Temperatur aus! 5. Lest völlig eure Lehrbücher (**das Lehrbuch**, *textbook*)! 6. Erhitzen Sie allmählich die Lösung! 7. Für dieses Verfahren dient am besten Eisenoxalat. Dieses geht beim Erhitzen an der Luft in Oxyd über. 8. Es sei erwähnt, daß solche Verbindungen sehr flüchtig sind. 9. Die chemischen Verbindungen dagegen bestehen zwar auch aus mehreren Bestandteilen. 10. Noch sei erwähnt, daß alle Temperaturen sich auf das Celsius'sche Thermometer beziehen (**sich beziehen auf**, *to refer to*) 11. Zu den Nichtmetallen zählt man gewöhnlich diejenigen Elemente, welchen die Merkmale der Metalle fehlen (**zählen zu**, *to number, to count*, **das Merkmal**, *characteristic*, **fehlen**, *to be missing, to lack*) 12. Man findet, daß jede Verbindung stets dieselbe elementare Zusammensetzung hat. 13. Die Elemente verbinden sich miteinander in einfachen Verbindungsgewichten oder deren Multiplen. 14. Die Atome desselben Elements sind gleichartig (**gleichartig**, *homogeneous*) 15. Man hatte gefunden, daß diese Stoffe eine normale Gefrierpunktniedrigung zeigen, aber nicht diejenigen, welche durch das Lösungsmittel dissoziiert werden. 16. Befindet sich ein Exponent hinter einer Klammer, so bezieht sich derselbe auf alles, was in der Klammer sich befindet (**Exponent**, *number, exponent*, **die Klammer**, *parenthesis*, **hinter**, *after, behind*, **beziehen sich**, *to refer*) 17. Wir nennen solche Substanzen Elektrolyte. Diese erleiden eine Zerlegung (**erleiden**, *to suffer, to undergo*) 18. Dies ist bei den Nichtelektrolyten nicht der Fall. 19. Hierzu sei noch im Anschluß an die Ergebnisse der Elementarprüfung Folgendes bemerkt (**hierzu**, *in addition*, **im Anschluß an**, *in connection with*, **Ergebnis**, *result*, **Elementarprüfung**, *elementary*)

*analysis* (for the elements) 20 Weiterhin sei nochmals darauf hingewiesen, daß die Gleichgewichtskonstante, nur dann als Konstante anzusehen ist, wenn die Temperatur nicht geändert wird (weiterhin, further, hinweisen auf, to point out to, die Gleichgewichtskonstante, equilibrium constant, nur . . . wenn, if only, provided, ansehen, to regard, to consider, nochmals, once more) 21 Betrachten wir nun die einzelnen Paragraphen dieses neuen Danziger Gesetzes 22 Der Durchmesser (*diameter*) dieses Schlauches (*tube*) ist so gewählt (*chosen*), daß derselbe in gefülltem Zustand ungefähr den halben Inhalt der Röhre (*pipe*) einnimmt (*occupies*).

#### D. Word Study

(1) Compounds of adverbs and prepositions with nouns These compounds are nouns formed from separable and inseparable prefix verbs, or from nouns and adverbs or prepositions Weiter, further, die Entwicklung, development, die Weiterentwicklung, further development Unter, under, der Gang, passage, der Untergang, decline, fall Nach, after, die Oxydation, oxidation, die Nachoxydation, after oxidation Selbst, self, etc., das Gift, poison, das Selbstgift, autotoxin Zwischen, between, der Raum, space, der Zwischenraum, intermediate space, interstice, interval Der Produkt, product, das Zwischenprodukt, intermediate product, etc

(2) Word group for the verb sehen (to see), sah, gesehen Der Seher, seer, die Sehlehre, optics, das Sehrohr, telescope, die Sicht, sight, sichtbar, visible, sichtlich, visible

Inseparable verbs, etc. besehen, to inspect, ersehen, to see, to find; ersichtlich, visible, versehen, to provide, to furnish, (reflexive), to be aware, to expect, das Versehen, oversight

Separable verbs, etc. absehen, to perceive, ansehen, to regard, ansehnlich, important, die Ansicht, view, ansichtig, cognizant, aufsehen, to look up, der Aufseher, superintendent, aussehen, to appear, die Aussicht, outlook, prospect, aussichtreich, promising, übersehen, to overlook, die Umsicht, prospect, unversehen, unforeseen

#### (3) Compounds of Iron (Verbindungen des Eisens)

|                    |   |                          |
|--------------------|---|--------------------------|
| pig iron           | — | das Roheisen             |
| specular cast iron | — | das Spiegeleisen         |
| ferromanganese     | — | das Ferromangan          |
| malleable iron     | — | schmiedbares Eisen       |
| weld iron          | — | das Schweißschmiedeeisen |
| ingot iron         | — | das Flußeisen            |
| cast iron          | — | das Gußeisen             |

|                   |                                 |                               |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| ferrous oxide     | FeO                             | Ferrooxyd, Eisenoxydul        |
| ferrous sulfide   | FeS                             | Ferrosulfid, Eisensulfür      |
| ferric hydroxide  | Fe(OH) <sub>3</sub>             | Ferrhydroxyd, Eisenoxydhydrat |
| ferric chloride   | FeCl <sub>3</sub>               | Eisenchlorid                  |
| iron carbide      | FeC <sub>3</sub>                | Eisenkarbid                   |
| potassium ferrate | K <sub>2</sub> FeO <sub>4</sub> | Kalumferrat                   |

## LESSON XXVII

## THE MODAL AUXILIARIES. PAST SUBJUNCTIVE AND PERFECT TENSES

132. The Past Subjunctive of the Modal Auxiliaries. The past subjunctive of the modal auxiliaries together with their most usual meanings are herewith given

| <i>Infinitive</i>                  | <i>Past Subjunctive</i>             |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| dürfen, to be permitted or allowed | dürfte, might, would be permitted   |
| können, to be able                 | könnte, could, might, would be able |
| müssen, to have to                 | mußte, would have to                |
| mögen, to like to, may             | möchte, should like to, might       |
| sollen, to be supposed to          | sollte, should, ought               |
| wollen, to be willing              | wollte, would                       |

It may be noted that the past subjunctive forms of **sollen** and **wollen** are identical with those of the past indicative.

Das würde heißen, daß der Wasserstoff ein einatomiges Gas sei,  
das die gleiche Wertigkeit wie der Sauerstoff haben müßte  
*That would mean, that hydrogen is (was) a monatomic gas, which would  
have to have the same valence as oxygen*

Er würde diesen Versuch ausführen, wenn er dürfte.  
*He would carry this experiment out, if he were allowed to (or permitted)*

Man müßte diesen Versuch in einem speziellen Apparat ausführen  
*One would have to carry out this experiment in a special apparatus*

Man sollte zuerst diese Bestimmung machen (ausführen).  
*One should do this determination first*

Man möchte nicht solche Ergebnisse erhalten.  
*One would not like to obtain such results*

**133. Complementary Infinitives with the Perfect Tenses of the Modal Auxiliaries.** The infinitive form of a modal auxiliary is used in the place of its past participle in the compound tenses, if the infinitive of another verb is used with the modal auxiliary

*Perfect* Er hat nicht gekonnt. *He hasn't been able*

*Pluperfect* Er hatte nicht gedurft. *He had not been allowed to*

*Perfect* Er hat es nicht tun können. *He hasn't been able to do it*

*Pluperfect* Er hatte es nicht tun dürfen. *He had not been allowed to do it.*

The same construction (usually called the double infinitive construction) is usually found when the following verbs are used with complementary infinitives. lassen, helfen, hören, sehen.

*Sie haben es machen lassen. They had it done.*

**134 Use of the Past and Pluperfect Subjunctive of the Modal Auxiliaries.** The past and pluperfect subjunctive of the modal auxiliaries (usually können, mögen, sollen, and dürfen) are often used instead of the present and past conditional tenses of these verbs

*Es könnte löslich sein It could (might) be soluble*

*Er hätte es tun können He could have done it*

*Es sollte nicht so schwer sein It should not be so heavy*

*Er möchte es tun können He would like to be able to do it*

## VOCABULARY

### Nouns

- \*der Fremdkörper (-s, —), foreign substance, impurity
- \*der Kohlenstoffgehalt (-s), carbon content
- \*der Unterschied (-es, -e), difference, distinction
- die Absicht (-, -en), intention, purpose, ohne Absicht, unintentionally, mit Absicht, intentionally
- \*die Anwesenheit (-, -en), presence
- die Biegsamkeit (-, -en), plasticity, flexibility
- \*die Einteilung (-, -en), classification

### Nouns

- die Eisensorte (-, -n), kind or sort of iron
- die Erzielung (-), attainment
- die Formänderungsfähigkeit (-, -en), plasticity
- die Regelung (-, -en), regulation
- die Schmiedbarkeit (-, -en), malleability
- \*die Verarbeitung (-, -en), working, manufacturing, processing
- \*die Verunreinigung (-, -en), impurity
- die Warmbildbarkeit (-, -en), forgeability

*Nouns*

- \*das Ausgangsprodukt (-es, ),  
raw or starting material  
\*das Maß (-es, -e), measure,  
amount, degree  
das Pressen (-s), pressing  
\*das Roheisen (-s), crude or pig  
iron  
\*das Schmieden, forging  
das Walzen (-s), rolling

*Verbs*

- \*abnehmen (nimmt ab) (nahm ab,  
abgenommen), to diminish, to  
decrease  
\*aufweisen, wies . auf, aufge-  
wiesen, to show, to exhibit  
bemessen (a, e), to proportion  
\*entteilen, to classify, to divide  
\*fehlen, to be lacking, to be absent  
hineingelangen (wack), to enter  
into, to get in, to reach inside  
\*steigen (ie, ie), to increase, to rise  
\*verschwinden (a, u), to vanish, to  
disappear  
\*zunehmen (a, o), to increase

*Verbs*

- \*zusetzten, to add, to mix

*Adjectives and Adverbs*

- absichtlich, intentional(ly)  
\*allmählich, gradual(ly)  
anderseits, on the other hand  
\*äußerst, extreme(ly), very  
\*dergleichen, the like, und der-  
gleichen, and so forth  
einerseits, on the one hand  
\*gleichzeitig, simultaneous(ly)  
hervorragend, outstanding(ly),  
prominent(ly), excellent(ly)  
insbesondere, especial(ly)  
\*jedoch, however  
nichtschiessbar, non-malleable  
\*plötzlich, sudden(ly)  
\*schmiedbar, malleable  
\*teils, in part, teils . . . teils, partly  
' , partly  
\*vollständig, completely

*Prepositions*

- \*außer, in addition to, outside of  
\*bis, until, bis zu, up to

## LESESTÜCK

## Über die Definition des technischen Eisens

A. Das technische Eisen enthält außer Eisen eine Reihe von  
anderen Elementen, die bei seiner Herstellung teils ohne Absicht in-  
folge der in den Ausgangsprodukten enthaltenen Verunreinigungen  
hineingelangen, teils zur Erzielung besonderer Eigenschaften absicht-  
lich zugesetzt werden. Zur ersten Gruppe dieser sogenannten Fremd-  
körper gehören Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel, Arsen, Kupfer,  
Silizium und Mangan, von der letzteren seien Nickel, Chrom, Wolfram,  
Molybdän, Vanadium, Titan, Kobalt und Aluminium erwähnt.  
Obwohl Kohlenstoff, Silizium, Mangan und Phosphor in keinem  
technischen Eisen vollständig fehlen dürften, kann auch der Gehalt an  
diesen Elementen mit Absicht zur Regelung der Eigenschaften be-  
messen werden. In besonders hervorragendem Maße ist dies der

Fall für den Kohlenstoff. Der Gehalt an diesem Element bildet die Grundlage für die Einteilung der technischen Eisensorten, weil bis zu einem Kohlenstoffgehalt von 1,8-2 % das Eisen die technisch 15 äußerst wichtige Eigenschaft besitzt, bei höheren Temperaturen ein gewisses Maß von Bildungsamkeit oder Formänderungsfähigkeit aufzuweisen, die zu seiner Verarbeitung durch Walzen, Schmieden, Pressen und dergleichen erforderlich ist. Diese Eigenschaft heißt Schmiedbarkeit oder Warmbildungsamkeit, und man nennt alle techni- 20 schen Eisensorten mit weniger als 1,8-2 % Kohlenstoff schmiedbares Eisen oder Stahlguß. Die nichtschmiedbaren Eisensorten mit mehr als 1,8-2 % Kohlenstoff heißen Roh Eisen. Wir haben keine scharfe Grenze zwischen beiden Gruppen technischer Eisensorten ziehen können, weil die Schmiedbarkeit einerseits mit steigendem 25 Kohlenstoffgehalt des Eisens allmählich abnimmt und nicht plötzlich verschwindet, andererseits durch die gleichzeitige Anwesenheit anderer Fremdkörper beeinflusst wird. (From Paul Oberhoffer's *Das technische Eisen*, Zweite Auflage, Berlin, Springer.)

B. Translate into German: 1 That would mean that hydrogen was a monatomic gas, which would have to be bivalent. 2 He would obtain better results if he had better apparatus so that these impurities could be diminished. 3 We would have to have more space if we did that. 4 I would have liked to go if I had been allowed to return (zurückkehren) later. 5 We should have found its melting point then, but the compound decomposed without melting, thus it should not appear in that classification. 6 We would try that procedure if we could find a suitable catalyst. 7 It would have to have at least two such groups in order to be thus classified. 8 We had been able to work without that particular substance until this error (der Irrtum) was found. 9 They had the work done in a commercial laboratory. 10 If we help (helfen + dat.) him, he will be able to come. 11 They saw him go before we were able to stop (halten) him. 12 He has not been allowed to carry out this work.

### C. Supplementary Exercises.

Translate 1 Man erkennt, daß dieses Gesetz, (von GAY-LUSSAC) nicht, wie es zuerst erscheinen mochte, ein empirisches Gesetz ist, sondern daß es die Definition unserer Temperaturskala enthält (erscheinen, to appear, die Temperaturskala, temperature scale).

2. Es könnte, z.B. gleich 1 sein. 3. Wir könnten dann noch einen Schritt weiter gehen (der Schritt, *step*) 4. Dieser Satz schließt selbstverständlich auch die unkompensierte Erzeugung und Vernichtung der nichtmechanischen Energieformen aus: wenn letzteres möglich wäre, konnte man ja auch mechanische Energie auf dem Umwege über nichtmechanische Energie zum Entstehen bzw. Verschwinden bringen (die Vernichtung, *destruction*; ausschließen, *to exclude*, der Umweg, *detour, roundabout way*, auf dem Umwege, *in a roundabout way*, das Verschwinden, *vanishing*) 5. Man hätte nun im Prinzip so vorgehen können, daß man der Reihe nach sämtliche Arten von latenter Wärme einzeln untersuchte und namentlich auf die Gültigkeit des Äquivalenzprinzips hin prüfte (vorgehen, *to proceed*, *to allege*, *to assert*, sämtlich, *all together, as a whole, complete*, die Gültigkeit, *validity*; auf (acc.) ... hin, *on the strength of*; prüfen, *to examine, to test, to prove*) 6. Wir hatten jene Bestimmung nicht ausführen können, wenn er nicht gekommen wäre. 7. Die Entwicklung der Kautschukindustrie wäre wohl nicht weiter gekommen, wenn nicht im Jahre 1838 Goodyear in Amerika, und Hancock in England diese Entdeckung gemacht hätten (der Kautschuk, *rubber*, die Entdeckung, *discovery*) 8. Man hat diesen Versuch nicht ausführen dürfen. 9. Wäre er früher angekommen, so hätte er diesen Versuch ausführen können. 10. Man sollte fleißig (*diligent*) sein, wenn man ein großer Chemiker werden wollte. 11. Er hatte es tun sollen. 12. Wir mochten (gern) dahin gehen. 13. Er täte es, wenn er dürfte. 14. Man sagte ihm, er sollte es gleich tun (*gleich = at once*). 15. Man mußte sehr reich (*rich*) sein, um ein solches Haus bauen (*to build*) zu lassen. 16. Dieser Stahl sollte aber zum mindesten (*at least*) als Elektrostahl oder besser Elektrogußstahl bezeichnet werden. 17. Die Kommission hat infolgedessen ihren Antrag zurückziehen müssen (die Kommission, *committee*, infolgedessen, *consequently*, der Antrag, *proposal*, zurückziehen, *to withdraw*).

#### D. Word Study.

(1) *Compound Adjectives* Two adjectives are often written together to form a compound adjective which, of course, has the equivalent meaning of its component words taken together. This type of adjective may also include compounds made up of nouns and adjectives. Die Welt, *world*, berühmt, *famous*, weltberühmt, *world-famous*. Das Blut, *blood*, rot, *red*, blutrot, *blood red*. Grün, *green*, gelb, *yellow*, grüngelb, *yellowish-green* or *greenish-yellow*. Blau, *pale*, rot, *red*; blaurot, *pale red*.

Give the English equivalents and derivations of mittelweich, éxtraweich, nichtschmelzbar, gleichzeitig, international, gasfrei, luftleer, gelblichweiß, glasglänzend, luftfrei, mattweiß (matt, dull), nachstehend, schmelzflüssig, stahlweiß, stahlgrau, tiefgehend (profound), zweiwertig

(2) Word group for the verb *setzen* (to sit or place), *setzte*, *gesetzt*. Der Satz, *setzung*, *proposition*, *sentence*, das Gesetz, *law*, *gesetzmäßig*, *conformable to law*, *regular*, *lawful*, das Gesetzbuch, *law book*, absetzen, *to deposit*, *to settle*, aussetzen, *to expose*, *to suspend*, entgegengesetzt, *opposed*, *contrary*, ersetzen, *to replace*, *to substitute*, die Umsetzung, *conversion*, versetzen, *to mix*, *to displace*, der Zusatz, *addition*, *admixture*, zersetzen, *to decompose*, die Zersetzung, *decomposition*

(3) Some Compounds of Mercury (Verbindungen des Quecksilbers).

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| Mercury               | Hg  | Quecksilber, Merkur                         |
| amalgam               | —   | das Amalgam                                 |
| mercurous oxide       | Hg <sub>2</sub> O                               | Mercurioxyd, Quecksilberoxydul              |
| mercurous chloride    | Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>                 | Mercurchlorid, Quecksilberchlorür, Kalomel  |
| mercurous nitrate     | Hg <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | Mercuronitrat                               |
| mercuro oxide         | HgO   | Mercurioxyd, Quecksilberoxyd                |
| mercuric chloride     | HgCl <sub>2</sub>                               | Mercurchlorid, Quecksilberchlorid, Sublimat |
| mercuric fulminate    | Hg(CNO) <sub>2</sub>                            | Knallquecksilber, Mercurifulminat           |
| (fulminating mercury) |   | (Knall = explosion or detonation)           |

## LESSON XXVIII

## NUMERALS. CARDINAL. ORDINAL. FRACTIONS

135 Numbers. There are two kinds of numbers, *cardinal* and *ordinal*. Cardinal numbers are one, two, three, etc., in distinction from first, second, third, etc., which are called ordinal.

The cardinal numbers are

|      |    |       |    |          |
|------|----|-------|----|----------|
| eins | 6  | sechs | 11 | elf      |
| zwei | 7  | seven | 12 | zwölf    |
| drei | 8  | acht  | 13 | dreizehn |
| vier | 9  | neun  | 14 | vierzehn |
| fünf | 10 | zehn  | 15 | fünfzehn |



|    |               |    |                      |         |              |
|----|---------------|----|----------------------|---------|--------------|
| 16 | sechzehn      | 22 | zweiundzwanzig       | 70      | siebzig      |
| 17 | siebzehn      | 23 | dreiundzwanzig, etc. | 80      | achtzig      |
| 18 | achtzehn      | 30 | dreißig              | 90      | neunzig      |
| 19 | neunzehn      | 40 | vierzig              | 100     | hundert      |
| 20 | zwanzig       | 50 | fünfzig              | 1000    | tausend      |
| 21 | einundzwanzig | 60 | sechzig              | 1000000 | eine Million |

The suffix *mal* is added to a cardinal number to express repeated times *einmal*, *once*; *zweimal*, *twice*, *zwanzigmal*, *twenty times*, *60mal*, *sixty times*, etc

NOTE *Das Hundert* (-es, -e) and *das Tausend* (-es, -e) are neuter nouns when used with indefinite adjectives *Several hundreds* = *viele Hunderte*.

136 **Ordinal Numbers.** Ordinal numbers from *second* to *nineteenth* are formed by adding *t* to the cardinals (except that *drei* = *dritt*-; *sieben* = *siebt*-, and *acht* = *acht*-). From *twentieth* on, the ending -*st* is added to the cardinal

|           |                |           |                   |
|-----------|----------------|-----------|-------------------|
| erst      | <i>first</i>   | neunt     | <i>ninth</i>      |
| zweit     | <i>second</i>  | zehnt     | <i>tenth</i>      |
| dritt     | <i>third</i>   | elft      | <i>eleventh</i>   |
| viert     | <i>fourth</i>  | zwölft    | <i>twelfth</i>    |
| fünft     | <i>fifth</i>   | dreizehnt | <i>thirteenth</i> |
| sechst    | <i>sixth</i>   | neunzehnt | <i>nineteenth</i> |
| aueb(en)t | <i>seventh</i> | zwanzigst | <i>twentieth</i>  |
| acht      | <i>eighth</i>  |           | etc               |

It will be noted that *first* has a special form *erst*. Ordinal numbers being adjectival are declined like adjectives, i.e., they take the strong, weak, or mixed adjective endings according to whether a *der* or *ein*-word precedes

*mein erster Versuch, my first experiment*  
*der zweite Versuch, the second experiment*

137. **Fractions (die Brüche).** The fractions are formed as shown by the following table:

|                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| <i>one half</i>    | eine Hälfte (ein halb, adjective) |
| <i>one third</i>   | ein Drittel                       |
| <i>one fourth</i>  | ein Viertel                       |
| <i>one fifth</i>   | ein Fünftel                       |
| <i>one sixth</i>   | ein Sechstel                      |
| <i>one seventh</i> | ein Siebtel (Siebtel)             |

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| <i>one eighth</i>        | ein Achtel        |
| <i>one ninth</i>         | ein Neuntel       |
| <i>one tenth</i>         | ein Zehntel       |
| <i>one eleventh</i>      | ein Elftel        |
| <i>two twelfths</i>      | zwei Zwölftel     |
| <i>three fourteenths</i> | drei Vierzehntel  |
| <i>six thirtieths</i>    | sechs Dreißigstel |
| <i>a thousandth</i>      | ein Tausendstel   |
| <i>a hundredth</i>       | ein Hundertstel   |

Note that denominators after nineteen are formed by adding *-el* to the ordinal number.

**138 Decimal Fractions (die Dezimalbrüche)** Note that a comma is used as the decimal point, and that in pointing off long rows of digits a space is left instead of using a comma as. 1 000 000 000 000

|       |  |
|-------|--|
| 0,1   | ein Zehntel                                  |
| 0,2   | zwei Zehntel                                 |
| 0,39  | neununddreißig Hundertstel                   |
| 7,199 | sieben und hundertneunundneunzig Tausendstel |
| 5,601 | fünf und sechs hundert eins Tausendstel      |

In reading long decimal numbers, the numbers may be simply read by digits, as in English

|         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| 6,50123 | sechs Komma fünf null eins zwei drei |
| 3,0001  | drei Komma null null null eins       |
| 10,05   | zehn Komma null fünf                 |

### 139. Mathematical Symbols

- minus, weniger
- × —mal
- : dividiert durch, geteilt durch
- = ist gleich
- + plus, und
- √ die Quadratwurzel aus (*square root of*)
- ∛ die Kubikwurzel aus (*cube root of*) oder 3. Wurzel aus
- √ 4 Wurzel aus

Subtraction.  $8 - 2 = 6$ , acht minus (weniger) zwei ist (gleich) sechs.

Addition  $8 + 2 = 10$ , acht plus (und) zwei ist (gleich) zehn.

•Multiplikation:  $8 \times 2 = 16$ , achtmal zwei ist gleich sechzehn.

Division:  $8 : 2 = 4$ , acht durch zwei ist vier (acht dividiert durch zwei ist gleich vier).

Wurzelziehen:  $\sqrt[3]{8} = 2$ ; die Kubikwurzel aus acht ist gleich zwei.

#### 140 The Metric System.

- 1 m = 10 dm, ein Meter ist gleich zehn Dezimeter  
 = 100 cm, ein Meter ist gleich hundert Zentimeter  
 = 1000 mm, ein Meter ist gleich tausend Millimeter  
 1000 m = 1 km, tausend Meter ist gleich ein Kilometer  
 1 qm = 100 qdm, ein Quadratmeter (square meter)  
     ist gleich 100 Quadratdezimeter  
     ist gleich 10000 Quadratzentimeter  
 1 cbm = 1 000 000 ccm, ein Kubikmeter ist gleich eine Million Kubik-  
     . zentimeter  
 1 l = 1 000 (ccm), ein Liter ist gleich tausend Kubikzentimeter  
 1000 g = 1 kg, tausend Gramm ist ein Kilogramm  
 1000 kg = 1 t, tausend Kilogramm ist eine Tonne

#### 141 Temperatures

Fahrenheitskala Fahrenheit scale

Celsiusskala Centigrade scale

absolute Temperaturskala absolute temperature scale

100° C = 212° F 100 Grad Celsius ist gleich 212 Grad Fahrenheit

0° C = 32° F Null Grad Celsius ist gleich 32 Grad Fahrenheit

0° C = 273° A Null Grad Celsius ist gleich zwei hundert drei und siebenzig  
 Grad der absoluten Temperaturskala, oder 273° abs.

#### 142. Time

|                   |             |                  |               |
|-------------------|-------------|------------------|---------------|
| <i>The months</i> | die Monate  | <i>July</i>      | der Juli      |
| <i>January</i>    | der Januar  | <i>August</i>    | der August    |
| <i>February</i>   | der Februar | <i>September</i> | der September |
| <i>March</i>      | der März    | <i>October</i>   | der Oktober   |
| <i>April</i>      | der April   | <i>November</i>  | der November  |
| <i>May</i>        | der Mai     | <i>December</i>  | der Dezember  |
| <i>June</i>       | der Juni    |                  |               |

Note the following date expressions.

*The first of January* Der 1. Januar, der erste Januar

*The twentieth of June* Der 20. Juni, der zwanzigste Juni

Oct. 12, 1492

Der 12. Okt. 1492; der zwölfte Oktober 1492

a decade

ein Jahrzehnt

a century

ein Jahrhundert

1000 years

ein Jahrtausend

a week

eine Woche

## 143. Days of the Week (die Wochentage) are:

Sunday (der) Sonntag

Friday (der) Freitag

Monday (der) Montag

Saturday (der) Samstag oder  
Sonnabend

Tuesday (der) Dienstag

holiday (ein) Feiertag

Wednesday (der) Mittwoch

noon (der) Mittag

Thursday (der) Donnerstag

midnight (die) Mitternacht

## 144. The Clock (die Uhr):

What time is it?

Wie viel Uhr ist es?

Wie spät ist es?

10 00 A M 10 Uhr, or zehn Uhr vormittags

10 15 A M 10 Uhr fünfzehn Minuten, or ein Viertel nach zehn; Viertel  
elf

10 30 A M 10 Uhr 30 Minuten, halb elf

10 45 A M 10 Uhr 45 Minuten, drei Viertel elf, Viertel vor elf

12 00 12 Uhr, Mittag, 12 Uhr mittags

3 30 P M (15 30 German R R time) 15 Uhr 30, halb vier nachmittags

11 00 P M (23 00) 23 Uhr, elf Uhr nachts

12 00 P M (24 00) 24 Uhr, Mitternacht

eine Stunde an hour eine Minute a minute eine Sekunde a second

## VOCABULARY

## Nouns

der **Flammenbogen** (-s, —), electric arc\*der **Luftabschluß** (-es, -e), exclusion of air, unter Luftabschluß, with the exclusion of air\*der **Rückstand** (-es, -e), residue, remainderder **Ruß** (-es), soot, lampblack\*der **Schwefelkohlenstoff** (-es, -e), carbon disulfide, CS<sub>2</sub>

## Nouns

der **Tetrafluorkohlenstoff** (-es), CF<sub>4</sub>, carbon tetrafluoride\*der **Unterschied** (es, -e), difference, distinctiondie **Entflammungstemperatur** (—, -en), kindling temperature\*die **Blausäure** (—, -n), hydrocyanic acid, HCNdie **Luftart** (—, -en), kind of airdie **Luftschicht** (—, -en), air layer

*Nouns*

- die Milliarde (—, -n), billion  
 \*die Schätzung (—, -en), estimation  
 \*die Steinkohle (—, -n), anthracite coal, mineral coal  
 \*die Verdampfung (—, -en), evaporation, vaporization  
 die Wichtigkeit (—, -en), importance  
 das Bor (-s, —), boron  
 das Carbid (-es, -e), carbide  
 das Erdgas (-es, -e), natural gas  
 \*das Erdöl (-s, -e), petroleum  
 das Meerwasser (-s, —), sea-water  
 das Methan (-s), methane  
 das Pflanzenreich (-es, -e), vegetable kingdom  
 \*das Tier (-es, -e), animal

*Verbs*

- \*abscheiden, *schied* . ab, *ist abgeschieden*, to separate  
 ansprechen, *sprach* . . an, *angesprochen*, to claim, address, talk to  
 \*berechnen, to calculate  
 \*entweichen (i, i), to escape, to leak  
 \*umgeben (umgab, umgeben), to surround

*Verbs*

- vorfinden (sich), *fand* . . . vor, *vorgefunden*, to be met with, to be found

*Abbreviations*

- Bd = (der) Band (-es, -e), volume  
 s. = siehe = see  
 t = (die) Tonne (—, -n), ton (1000 liters)

*Adjectives and Adverbs*

- \*amorph, amorphous(ly)  
 \*befindlich, existing, present  
 \*bekannt, known  
 \*endlich, final(ly)  
 \*nieder, low  
 kreidesauer, "chalky acid"  
 kohlenstoffreich, rich in carbon  
 \*teilweise, partial(ly)  
 unschmelzbar, infusible (infusibly)  
 \*unverändert, unchanged, unaltered  
 weitaus, by far  
 \*wesentlich, essential(ly), \*im wesentlichen, essentially, fundamentally, principally  
 \*zweckmäßig, appropriate (suitably)  
 \*zahlreich, numerous(ly)

## LESESTÜCK

## Über den Kohlenstoff

A. Kohlenstoff, C, Atomgewicht 12,0 wurde im Jahre 1780 zuerst von LAVOISIER als Element angesprochen, der fand, daß die bis dahin als „fixe“ oder „kreidesaure Luft“ bekannte Luftart eine Verbindung von Sauerstoff mit einem Element ist, das er „Carbone“, Kohlenstoff, nannte und das er auch als wesentlichen Bestandteil der Kohle erkannte.

Der Kohlenstoff findet sich im freien Zustande in der Natur als Diamant, Graphit und amorpher Kohlenstoff, jedoch ist nur der Diamant als reiner Kohlenstoff anzusprechen, während der natürliche amorphe Kohlenstoff wohl zweckmäßiger als sehr kohlenstoffreiche

Verbindung anzusehen ist. Die weitaus größte Menge Kohlenstoff findet sich aber auf der Erde als Kohlendioxyd und in Form von Carbonaten vor. Entsprechend einer Schätzung von H. LE CHATELIER (*Leçons sur le carbone*, Paris, 1908, übersetzt von H. BARSCHALL, Halle, 1913) sind in der, die Erde umgebenden Luftschicht 800 Milliarden t Kohlenstoff in Form von Kohlendioxyd enthalten. Da ferner im Meerwasser ungefähr 25 g Kohlenstoff pro 1 m<sup>3</sup> in Form von Bicarbonaten enthalten sind, so berechnet sich daraus eine Menge, die 60mal größer ist als die des in der Atmosphäre enthaltenen Kohlenstoffs. Die Menge Kohlenstoff, die sich schließlich in Form von Calciumcarbonat in der Erde findet, ist 200 000mal größer als die in der Luft befindliche.

Der Kohlenstoff endlich, der sich als Anthrazit, Braun- und Steinkohle in der Erde vorfindet, wird vom Autor auf 100 Milliarden t geschätzt. In Verbindung mit Wasserstoff findet er sich in der Natur als Erdgas (Bd IV, 481), als Erdöl (Bd IV, 495) und in den Asphalten (Bd I, 639). Ferner sind alle organischen Verbindungen, alle Stoffe aus dem Tier- und Pflanzenreich Kohlenstoffverbindungen. Erhitzt man organische Verbindungen unter Luftabschluß, so besteht der Rückstand im wesentlichen aus amorphem Kohlenstoff, während die anderen darin enthaltenen Elemente, insbesondere Sauerstoff und Wasserstoff, in Form von Wasser und von flüchtigen Kohlenstoffverbindungen entweichen. Die Eigenschaften des amorphen Kohlenstoffs sind verschieden, je nach seiner Herstellung, durch starkes und langes Erhitzen erhält man Produkte, die in ihren physikalischen Eigenschaften dem Graphit immer ähnlicher werden.

Kohlenstoff ist praktisch unschmelzbar, erst bei der Temperatur des elektrischen Flammboogens oder im MOISSANSchen elektrischen Ofen tritt direkte Verdampfung ein. CROOKS berechnete den Schmelzpunkt zu 4400° als

Kohlenstoff löst sich nur in den Metallen Fe, Ag, Au, Pt, Ni, Co unverändert auf. Das wichtigste Lösungsmittel ist das Eisen, mit dem er sich zwar teilweise verbindet, aber auch zum Teil wieder unverändert abscheidet, und zwar als Graphit. Die Gleichgewichte Fe-C sind für die Stahlindustrie von großer Wichtigkeit (s. Bd IV, 140). Mit zahlreichen anderen Metallen sowie mit Bor und Silicium verbindet sich Kohlenstoff zu Carbiden (s. Bd III, 99).

Mit Wasserstoff liefert er im elektrischen Flammbogen Acetylen, bei niedrigerer Temperatur Methan. Von den Halogenen reagiert nur

- 50 das Fluor mit den 3 Modifikationen des Kohlenstoffes unter Bildung von Tetrafluorkohlenstoff (unter Verwendung von Ruß erfolgt die Vereinigung bei gewöhnlicher Temperatur). Mit Sauerstoff entstehen Kohlenoxyd (s. Bd VII, 584) und Kohlendioxyd (Bd VII, 588). Durch Erhitzen von Kohle in Schwefeldampf entsteht Schwefelkohlenstoff. Mit Stickstoff verbindet sich Kohlenstoff nicht direkt; 55 wohl aber entsteht bei Gegenwart von Wasserstoff Blausäure (s. Bd III, 469).

Der Unterschied der verschiedenen Modifikationen des Kohlenstoffes zeigt sich besonders in ihren physikalischen Eigenschaften:

|   | Diamant  | Graphit | Hölkohle |
|---|----------|---------|----------|
| 60 Spez. Gew.                               | 3,51     | 2,2-2,6 | 1,4-1,9  |
| Spezifische Wärme                           | 0,1128   | 0,1604  | 0,1935   |
| Entflammungstemperatur in reinem Sauerstoff | 800-850° | 690°    | 345°     |

(Adapted from Ullmann: *Enzyklopädie der technischen Chemie*)

B. Translate into German: 1. The quantity of carbon, which is in the form of calcium carbonate, is two hundred thousand times greater than that which is present in the air. 2. The carbon which is present as anthracite (der Anthrazit), brown coal and mineral coal is estimated at one hundred billion tons. 3. The atomic weight of carbon is (amounts to) twelve point zero. 4. He calculated the melting point as 4400°, absolute. 5. The dissociation constant (die Dissoziationskonstante) for formic acid (die Ameisensäure) is (amounts to) two hundred and thirty four millionths at twenty-five degrees Centigrade. 6. Eight times this number should equal the amount of the acid which is present in grams. 7. The compound should contain thirty per cent of nitrogen. 8. One ninth of that amount was found in these investigations. 9. If we divide (dividieren)  $k_1$  by  $k_2$  we obtain the dissociation constant. 10. That event (die Begebenheit) took place on the fourteenth of August, 1914. 11. The remainder (der Rest) divided by one tenth, will give an estimation (Berechnung). 12. The vaporization takes place at 212° Fahrenheit, 100° Centigrade or 373° absolute. 13. The estimation shows that 16.0125 grams should be found.

#### C. Supplementary Exercises.

1. (a) Read the following numbers in German: 124, 10, 27, 81, 961,

10, 691, 145, 641 (b) *Count to 20 in German.* (c) *Read in two ways* 1,594, 1,789, 5,678 (d) *Give the German equivalents for.*  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{9}$ ,  $\frac{1}{10}$  (e) *Read in German*  $6 \times 2 = 12$ ,  $8 - 4 = 2$ ,  $9 + 7 + (8 \times 2) = 32$ ,  $\sqrt{9} = 3$ ,  $\sqrt[3]{27} = 3$  (f) *Give at sight the English equivalents of.* Meter, Dezimeter, Zentimeter, Millimeter, Kilometer, pro, Quadratdezimeter, Kubikzentimeter, eine Million, eine Milliarde, ein Gramm, Kilogramm, eine Tonne, Sekunde, Stunde, Minute, ein Tag, Prozent, vierwertig, einwertig, meterwertig (g) *Read in German* 212° C, 212° F, 100° C, 273° C, 0° Abs, 96° F, -89° C, 160° Abs, 10%, 20% (h) *Give the German names of the months.* (i) *Write the German for* Aug 14, 1914, Sept 7, 1936, Nov 11, 1918, July 4, 1776, March 5, 1932, Jan 1, 1916 (j) *Give the German for* 9 00 A M, 1 00 A M, 10 15 P M, 11 20 A M, 12 15 P M

2 Read in German and translate at sight the following sentences taken from current German periodicals 1 Dieser Körper ist vierwertig 2. Auch bei der erheblich stärkeren Cyanessigsäure, deren Ergebnisse Tabelle 35 wiedergibt, ist das einfache OSTWALDSche Verdünnungsgesetz noch anwendbar (Spalte 4 der Tabelle), freilich beginnt die Konstanz der  $K_c$  - Werte hier erst bei einer Konzentration von etwa 0,01 Mol pro Liter (Die Cyanessigsäure, *cianoacetic acid*, die Verdünnung, *dilution*, das Gesetz, *law*, anwendbar, *applicable*, erheblich, *considerable*(ly), die Spalte, *column*, freilich, *to be sure*)

3

TABELLE

| Säure                                       | $K_c$ bei 25° C       |
|---|-----------------------|
| Ameisensäure (formic acid)                  | $2.34 \times 10^{-4}$ |
| Essigsäure (acetic acid)                    | 0.185                 |
| Monochloressigsäure (monochloroacetic acid) | 15.6                  |
| Cyanessigsäure (cyanoacetic acid)           | 0.70                  |
| Propionsäure (propionic acid)               | 0.134                 |

4.

TABELLE 10

| Indikator | Konstitutionsbezeichnung und Charakter | Umschlagsgebiet<br>• H Ionen<br>konzentration | Farbung<br>in<br>saurer<br>Lösung | in<br>alkalischer<br>Lösung |
|-----------|--|---|-----------------------------------|-----------------------------|
| Lackmus   | Säure (Konstitution unbekannt)         | ca $10^{-8}$ - 10                             | rot                               | blau                        |



|                 |  |                              |         |      |
|-----------------|--|------------------------------|---------|------|
| Methylrot       | p-Dimethylamino-<br>azo-benzol-o-carbon-<br>saure                            | $10^{-4,2} -$<br>$10^{-4,3}$ | rot     | gelb |
| Phenolphthalein | Anhydrid der 4' -4''-<br>Dioxy-triphenyl-<br>carbinol (2) - carbon-<br>saure | $10^{-8,3} -$<br>$10^{-10}$  | farblos | rot  |

(Das Umschlagsgebiet, *turning point region or range, or end point range, Carbonsäure, carboxylic acid, -oxy-, hydroxy, -o-, ortho, -p-, para, ca., approximately*)

5. Das Volumen eines Mols Wasserdampf beträgt nun bei  $373,2^\circ$  abs:  $18,02 \times 1,671$  l, das eines Mols flüssigen Wassers  $18,02 \times 0,001043$  l. Man erhält daher nach Gleichung (273)  $L_0 = 373,2 \times 0,03575 \times 18,02 \times 1,670 = 401,3$  l Atm = 9707 cal (1 = liter, cal = calories)

6. Falls man die EMK im gewöhnlichen elektrischen Maße (Volt) ausdrückt, die maximale Nutzarbeit aber in cal zu erhalten wünscht, ist zu setzen (vgl. Tabelle 14, S. 78)

$$N = \frac{Ne \times 96,500 \times E}{4,187} = Ne \times 23\,050\, E \text{ cal}$$

(EMK, die Elektromotorische Kraft; EMF, *electromotive force*; vgl., *compare*; S., Seite, *page*, wünschen, *to wish*)

7. Die Elektrizitätsmenge von 96 500 Coulomb bezeichnet man als das elektrochemische Äquivalent oder auch als ein Faraday

8. z.B. scheidet 1 Faraday an der negativen Elektrode (Kathode) aus einer  $\text{AgNO}_3$  - Lösung 107,88 g des einwertigen Silbers, dagegen aus einer  $\text{CuSO}_4$  - Lösung  $31,78 = \frac{63,57}{2}$  g des zweiwertigen Kupfers als Metall ab

9. An der positiven Elektrode (Anode) entstehen bei der Zersetzung der Salzsäure durch 1 Faraday 36,46 g des einwertigen Chlors, dagegen bei dem Wasser nur  $\frac{16}{2}$  oder 8 g des zweiwertigen Sauerstoffs

10. Elektrolytisches Eisen, das 30 Minuten lang in 5%iger alkoholischer Salpetersäurelösung geätzt wurde, wird von destilliertem Wasser in  $\text{CO}_2$  - freier Atmosphäre nicht mehr angegriffen, während

bei Anwesenheit von  $\text{CO}_2$  sich in 10 bis 20 Minuten Rost bildet (ätzen, *to corrode, to etch*; angreifen, *to attack*; der Rost, *rust*).

**D. Word Study.** *The following common abbreviations are listed*

- Atm.** = Atmosphäre, atmosphere  
**At.-Gew.** = Atomgewicht, atomic weight  
**Aufl.** = Auflage, edition  
**bas.** = basisch, basic  
**Bd.** = Band, volume  
**Bde.** = Bände, volumes  
**Ber** = Berichte, reports, *specif.*, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft  
**Best** = Bestimm = Bestimmung, determination  
**bzw.** = beziehungsweise, respectively, or  
 **$c_p$**  = spezifische Wärme bei konstantem Druck, specific heat at constant pressure  
 **$c_v$**  = spezifische Wärme bei konstantem Volumen specific heat at constant volume  
**ca.** = circa, about, approximately  
**Ch** = chemistr, chimie, chimie, chemical, chemisch, chimique  
**chem** = chemisch, chemical  
 **$\text{cm}^2$**  = square centimeter(s)  
 **$\text{cm}^3$**  = cubic centimeter(s)  
**D.** = Dichte = density, specific gravity  
**Darst.** = Darstellung, preparation  
**dest.** = destilliert, -e, distilled, destillieren, to distil  
**dgl.** = dergleichen, the like  
**d.h.** = das heißt, that is, i.e.  
**d.i.** = das ist, that is, i.e.  
**Dissoz.** = Dissoziation, dissociation  
**drgl.** = dergleichen, the like  
**D.R.P.** = Deutsches Reichs-Patent, Imperial German patent  
**enth.** = enthaltend, containing  
**entspr.** = entsprechend, corresponding  
**erh.** = erhitzt, heated  
**ev.** = eventuell, eventual, in question, under consideration  
**exp** = experimentell, experimental  
**f** = für, for, = fest, solid, = fein, fine, = franc  
**Fp** = Fusionspunkt  
**Fl** = Flüssigkeit, liquid, fluid  
**g**, gram, grams  
**gel.** = gelöst, dissolved  
**gesätt.** = gesättigt, saturated  
**Gew** = Gewicht, weight  
**gew, gewöhnl.** = gewöhnlich, usual, ordinary, usually  
**Geww.** = Gewichte, weights  
**Ggw** = Gegenwart, presence  
**gm**, gram  
**ibid** = ibidem, in the same place  
**j** = im Jahre, in (the year)  
**kg**, kilogram(-s)  
**kg-m**, kilogram meter(s)  
**km**, kilometer(-s)  
**Kp** = Kochpunkt, boiling point  
 **$Kp_{10}$**  = Siedepunkt bei 10 mm Quecksilberdruck, boiling point at 10 mm of mercury pressure  
**l** = Liter, liter(s), = löslich, soluble, = les, read  
**Leg** = Legierung, alloy, alloying  
**leichtl.** = leichtlöslich, easily soluble  
**Lfg** = Lieferung, issue, number, part  
**ll** = leicht löslich, readily, soluble, easily soluble  
**lös** = löslich, soluble  
**Lsg** = Lösung, solution  
**Lsgg** = Lösungen, solutions  
**m-**, meta-  
**M.G.** = Molekulargewicht, molecular weight  
**mg**, milligram(m)  
**ml.**, milliliter(s)  
**mm.**, millimeter(s)

**Mol.-Refr.**, **Mol.-Refrakt.**, **Molekularrefraktion**

**Monatsh.** = Monatshefte, "monthly numbers"; magazine

**Nd.** = Niederschlag, precipitate

**Ndd.** = Niederschläge, precipitates

**o., ortho-**

**o.** = oder, or, = oben, above; = ohne, without

**o. dgl.** = oder dergleichen, or the like  
**physik.** = physikal, physikalisch, physical

**prakt.** = praktisch, practical, applied

**rd.** = rund, in round numbers, about

**Rd** = Reduktion, reduction

**Red.** = Reduktion, reduction

**Rk** = Reaktion, reaction

**Rkk** = Reaktionen, reactions

**R-P.** = Reichs-Patent, imperial patent

**s a.** = siehe auch, see also

**schm** = schmelzend, melting, = schmilzt, melts

**Schmelzp.**, **Schmp.**, **Schmpt.**, **Schmelzpunkt**, melting point

**S** = Seite, page

**s.S.** = siehe Seite, see page

**s.** = siehe, see, = sal. salt

**s.a.S.** = siehe auch Seite, see also page

**s.d.** = siehe dies, see this, quod vide, which see, q v

**Sd.** = Siedepunkt, boiling point

**Sdp.** = Siedepunkt, boiling point, bp

**s G.** = spezifisches Gewicht, specific gravity, sp gr

**s.g.** = sogenannt, so-called

**s.o.** = siehe oben, see above

**sog.**, **sogen.** = sogenannt, so-called

**spezif.** = spezifisch, specific

**spez Gew.**, **sp G** = spezifisches Gewicht, specific gravity, sp gr

**Std** = Stunde, Stunden, hour, hours

**su** = siehe unten, see below

**swl.** = sehr wenig löslich, very slightly soluble, very difficultly soluble

**s.w.u.** = siehe weiter unten, see below

**T.** = Teil, part

**t.**, **ton**, **tons**

**Temp.** = Temperatur, temperature

**Tempp.** = Temperaturen, temperatures

**Tl.** = Teil, Teile, part, parts

**u.** = und, and

**u.a.** = unter anderen, among others

**u.dgl.** = und dergleichen, and the like

**Umwandl.** = Umwandlung, transformation, conversion

**unl.**, **unlös.** = unlöslich, insoluble

**usw.**, **u.s.w.**, = und so weiter, and so forth, and so on, etc

**u zw** = und zwar, indeed, to be sure, i.e., that is

**Vb** = Verbindung, compound

**Vbb.** or **Verbb** = Verbindungen, compounds

**Verb.** = Verbindung, compound, combination

**Verbb** = Verbindungen, compounds

**verd** = verdünnt, diluted, dilute

**vergl** = vergleiche, compare, cf

**Vers** = Versuch, experiment, test

**Verss** = Versuche, experiments, tests

**vgl** = vergleiche, compare, see, cf

**vgl a.** = vergleiche auch, see also

**Vol** = Volumen, Volumina, volume, volumes

**Vork** = Vorkommen, occurrence

**wässr** = wässrig, aqueous

**wiss** = wissenschaftlich, scientific

**wss.** = wässrig, aqueous, hydrous

**z** = zu, at, for, by, = zum, zur, at the, for the

**z B.** = zum Beispiel, for example

**z T.** = zum Teil, in part, partly

**z Th** = zum Theil, in part

**Ztbl** = Zentralblatt, central sheet

**Zfchr** = Zeitschrift, journal

**Zus.** = Zusammensetzung, composition

**z.Z.** = zur Zeit, at present, acting

## LESSON XXIX

### THE INFINITIVE

**145 The Infinitive; Definition, Function.** The infinitive of German verbs always ends in *-en*. It is one of the three principal parts of a German verb and is perhaps the most important principal one, for the entire conjugation of a verb depends on knowing its correct infinitive stem

The infinitive is the mode that expresses the idea, the action of the verb in a general, indeterminate way. Infinitives may be used as verbal nouns, they are then neuter nouns and are capitalized:

|                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| <i>rauchen, to smoke</i> | <i>das Rauchen, smoking</i>      |
| <i>walzen, to roll</i>   | <i>das Walzen, rolling</i>       |
| <i>sein, to be</i>       | <i>das Sein, being, existing</i> |

When the infinitive is used as a verb it governs a noun or pronoun, and when used as a noun it serves as subject or object of a verb:

*Sein oder nicht sein, das ist die Frage*  
*To be or not to be, that is the question*

*Man muß es sehen. He must see it*

*Um deutsch sprechen zu lernen muß man in Deutschland studieren.*  
*In order to learn to speak German one has to study in Germany*

**146 The Infinitive** The principal use of the infinitive is as complement of a verb, a noun, or an adjective. Verbs in German may be followed by a direct complementary infinitive or by an infinitive preceded by the preposition *zu*, *to*

(1) As direct complement of modal auxiliaries, *lassen, to let, to allow, lehren, to teach, lernen, to learn*:

*Es kann nicht dargestellt werden.*  
*It cannot be manufactured*

*Läßt man diese zum Teil erstarren...*  
*If one allows these to solidify in part*

(2) All other verbs, nouns, and adjectives take *zu* when they govern a complementary infinitive. The complementary infinitive is placed last in a clause

Auf Grund dieser Eigenschaft ist wiederholt versucht worden, Sauerstoff aus der Luft zu gewinnen.

*On the basis of this property it has been repeatedly attempted to obtain oxygen from the air.*

Für Schautstücke empfiehlt es sich Li in Stangenform zu gießen  
*For show-pieces it is recommended to cast lithium in stick form*

The *zu* is placed between separable prefixes, but before inseparable prefixes:

Es ist die Regel, Phosphor stets unter Wasser aufzubewahren und zu zerschneiden.

*It is a rule to keep phosphorus continually under water and to cut it (under water)*

Es ist üblich die Menge des Sauerstoffs durch den (mit dem) Füll-  
 druck zu ermitteln.

*It is customary to determine the amount of oxygen from the filling pressure (of cylinders)*

(3) After certain verbs especially, the construction *ist* (sind, war, etc.) + *zu* followed by the infinitive, the German infinitive has passive meaning and is translated as an English past participle

Eine Dissoziation ist erst bei extrem hoher Temperatur zu erwarten  
*A dissociation is to be expected at only extremely high temperature*

Es läßt sich daher in ein anderes Gefäß ausgießen  
*Therefore, it can be poured into another vessel*

Other verbs requiring the above construction are *bleiben*, to remain, *es gibt*, there is; and verbs of hearing and perceiving *sehen* and *hören*:

Es blieb nicht viel zu tun *Not much remained to be done*

Es gab viel zu machen *There was much to be done*

(4) The infinitive is frequently used after the prepositions *um* . . . *zu*, in order to, *ohne zu*, without, and *anstatt zu*, instead of

Doch bedarf es besonderer Vorkehrungen, um das an der Luft verbrennende Kalium zusammenzuhalten.

*Nevertheless special provision is needed in order to keep potassium, burning in the air, together (i.e., from crumbling into bits of  $K_2O$ )*

Es wird schnell erhitzt, ohne zu schmelzen.

*It is quickly heated without melting*

(5) The infinitive is used in German to form:

(a) the future tense with the present tense of *werden*:

*Er wird es leicht tun. He will do it easily.*

*Er sagte, er werde es leicht tun können.*

*He said he would be able to do it easily.*

(b) the past subjunctive of *werden*, that is, *ich würde*, etc., followed by a present infinitive forms the present conditional tense, while the past subjunctive of *werden* followed by a perfect infinitive forms the perfect conditional:

*Man würde es daraus leicht berechnen.*

*One would calculate it easily from it*

*Er würde es leicht berechnet haben.*

*He would have calculated it easily*

*Er würde dahin gegangen sein*

*He would have gone there.*

## VOCABULARY

NOTE For easily recognizable words occurring in this *Lesestück* which are omitted from this vocabulary, consult German-English Vocabulary at end of book

### Nouns

- der Anteil (an) (-s, -e), portion,  
share, part (in)  
der Bruchteil (-s, -e), fraction  
der Energieaufwand (-s, -e), ex-  
penditure of energy  
der Gasbehälter (-s), gas container  
\*der Rauminhalt (-s, -e), capacity  
der Sonderfall (-es, -e), special  
case  
\*die Abweichung (—, -en), devia-  
tion  
die Breite (—, -n), latitude  
die Entspannung (—, -en), expan-  
sion  
die Meereshöhe (—, -n), sea level  
\*die Messung (—, -en), measure-  
ment  
die Packung (—, -en), packing  
\*die Verfügung (—, -en), disposal  
die Stahlflasche (—, -n), steel  
cylinder

### Verbs

- aufbauen, baute... auf, aufge-  
baut, to build up  
ausmachen, machte aus, ausge-  
macht, to make up, to amount  
to  
\*berücksichtigen, to regard, to con-  
sider  
\*beziehen (auf), bezog, bezogen, to  
refer (to)  
\*erfordern, to require  
errechnen, to estimate  
\*erwarten, to expect  
\*vertreten, vertrat, vertreten, to  
represent (with haben)

### Adjectives and ~~Adverbs~~

- bandspektroskopisch, spectroscopic  
band, pertaining to band spectra  
\*meist, mostly, generally  
mengenmäßig, quantitative(ly)

*Adjectives and Adverbs*

- obig, above  
 \*rund, about, approximate(ly)  
 \*üblich, customary, usual  
 \*verflüssigt, liquefied  
 zumeist, for the most part, mostly

*Idiomatic Expressions*

- \*in Betracht kommen, to come in for consideration, to be of importance  
 \*zur Verfügung stehen, to be at one's disposal, to be available

*Abbreviations*

- at = technische Atmosphäre = 1 kg/cm<sup>2</sup> = 735.5 mm Hg  
 \*atü = Atmosphärenüberdruck, atmospheric excess pressure  
 \*d.i. = das ist, that is, i.e.  
 \*g. = Gramm, gram  
 \*mm = Millimeter, millimeter(s)  
 $c_p$  = spezifische Wärme bei konstantem Druck, specific heat at constant pressure  
 $c_v$  = spezifische Wärme bei konstantem Volumen, specific heat at constant volume

## LESESTÜCK

## Sauerstoff

A Ordnungszahl 8. Atomgewicht O = 16,000, die Grundlage der Atomgewichtsbestimmung. Auf Grund von bandspektroskopischen Messungen ist auf die Existenz der in sehr geringer Konzentration vorhandenen Isotopen O = 17 und O = 18 geschlossen worden.  
 5 2 Atome O vereinigen sich zu dem Mol O<sub>2</sub>, aus dem der gasförmige Sauerstoff aufgebaut ist. Die Wärmetönung der Reaktion 2 O = O<sub>2</sub> errechnet sich aus spektroskopischen Messungen zu etwa 117 400 cal pro 1 Mol. Diesem hohen Wert entsprechend ist die Bindung der Atome aneinander sehr fest, so daß eine Dissoziation erst bei extrem  
 10 hohen Temperaturen zu erwarten ist.

Gasförmiger Sauerstoff ist geschmack- und geruchlos sowie farblos.

*Dichte* Die Abweichung vom idealen Gaszustand beträgt unter Normalbedingungen bei Sauerstoff nur 0,093 %. Das scheinbare Mol-Gew. (Gewicht von 22,414 l bei 0°, 760 mm) ist also 32,030,  
 15 1,1 O<sub>2</sub> wiegt unter den technischen Normalbedingungen (15°, 1 at = 735,5 mm Hg) 1,311 g, bei 0° und 760 mm Hg unter 45° Breite und in Meereshöhe 1,42893 g. Die Dichte, bezogen auf Luft = 1, ist 1,1053. Die Abweichung vom idealen Gesetz nimmt mit steigenden Drucken bei Zimmertemperatur stark zu, wie folgende Tabelle zeigt.  
 20 Wert des Produkts  $p \cdot v$  aus Druck  $p$  und Vol.  $v$  von Sauerstoff bei 15°:

|                           |   |       |       |       |       |       |       |        |       |
|---------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| $p$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | 1 | 20    | 40    | 60    | 80    | 100   | 120   | 140    | 160   |
| $p_0$                     | 1 | 0,985 | 0,973 | 0,964 | 0,957 | 0,951 | 0,945 | 0,943  | 0,941 |
|                           |   |       |       |       |       |       | 180   | 200    |       |
|                           |   |       |       |       |       |       | 0,940 | 0,9405 | as    |

Diese Zahlen sind praktisch von Bedeutung, weil es im Sauerstoffhandel üblich ist, die Menge des in Stahlflaschen komprimierten Sauerstoffs durch Multiplikation des Flaschenvolumens mit dem Fülldruck zu ermitteln. Eine der in Deutschland üblichen Stahlflaschen von 40 l Rauminhalt enthält unter einem Fülldruck von 150 atü bei 15° nach dieser Berechnungsweise  $150 \cdot 0,040 = 6,0 \text{ m}^3 \text{ O}_2$ , in Wirklichkeit jedoch nach obiger Tabelle  $6,0 \cdot 0,942 = 5,65 \text{ m}^3$ , d.h. 6 % mehr, als sich nach dem idealen Gasgesetz errechnet. Mißt man das Vol des Sauerstoffs vor der Kompression oder nach der Entspannung in einem Gasbehälter, so ist natürlich außer der Temperatur der Barometerstand sowie der Wasserdampfgehalt des Gases zu berücksichtigen.

**Spezifische Wärme** Bei Zimmertemperatur und 1 at beträgt die Molwärme  $c = 5,03$ ,  $c_p = 7,025$  und das Verhältnis  $k = c_p/c_v = 1,396$ . Bezogen auf 1 Normal-m<sup>3</sup> (15°, 1 at) beträgt die spezifische Wärme  $c_p = 0,2862$ . Mit steigender Temperatur nimmt die Molwärme langsam zu. Der Temperaturkoeffizient beträgt rund  $10^{-3}$  cal/Grad.

**Löslichkeit und Adsorption** Sauerstoff ist in Wasser etwas stärker löslich als die übrigen Gase mit ähnlichen Siedepunkten, auf Grund dieser Eigenschaft ist wiederholt versucht worden, Sauerstoff aus der Luft durch Auflösen in Wasser zu gewinnen, bisher jedoch ohne praktischen Erfolg.

**Vorkommen** Sauerstoff ist das auf der Erde am meisten verbreitete und mengenmäßig am stärksten vertretene Element. Die Atmosphäre enthält 23 Gew.-% Sauerstoff, die Hydrosphäre 89 Gew.-%. Die äußere Silicathülle der Erde, die Lithosphäre, besteht zu 45 Gew.-% aus Sauerstoff, dessen Anteil an dem von Atomen erfüllten Raum mehr als 90 % ausmacht, die Lithosphäre ist also im wesentlichen eine „Packung von negativ geladenen O-Partikeln, zusammengehalten durch das Silicium und die meist relativ kleinen positiv geladenen Ionen der metallischen Elemente“ [V. M. Goldschmidt, *Die Naturwissenschaften*, Springer, Berlin, Bd 18, Seite 1000 (1930)].

**Technische Darstellung von Sauerstoff** Die industrielle Gewinn-



nung von Sauerstoff erfolgt heute fast ausschließlich durch Rektifikation verflüssigter Luft. Nur ein ganz geringer Bruchteil wird durch elektrolytische Zersetzung von Wasser (bzw. Kalilauge) hergestellt, zumeist als Nebenprodukt der Wasserstoffgewinnung (s. Wasserstoff).  
 65 Da die Elektrolyse den ausserordentlich hohen Energieaufwand von 10–12 kWh/m<sup>3</sup> O<sub>2</sub> (gegenüber 0,5–1,5 bei der Luftzerlegung) erfordert, kommt das Verfahren nur in Sonderfällen in Betracht, in denen Energie ausserst billig zur Verfügung steht. (Adapted from Ullmann, *Enzyklopädie der technischen Chemie*, Neunter Band, Seite 76, 79, 80)  
 70 und 81)

B. Translate into German: 1 The heating will cause the decomposition of this substance, since it is unstable (*unbeständig*) above 150° C. 2 Those compounds can be prepared by the use of that reagent (*das Reagens*) although several difficulties are met with. 3. If one allows that reaction to take place, the resulting (*entstehend*) mixture will not give a satisfactory product. 4 In order to be able to use this process, we must have more than that amount of the element present. 5 In such cases we would recommend to measure its density with reference to that of air. 6 It is customary (*üblich*) to store the phosphorus under water. 7 We could not assume such a heat effect from the results of earlier investigations. 8 The industrial manufacture of oxygen may be said to take place almost exclusively from the distillation of liquid air. 9 In such a case we would not have been able to have found any trace (*die Spur*) of the element without having used a spectroscopic method. 10 We would not have been able to observe the heat effect without such an apparatus. 11 In order to be able to observe the temperature increase, one must use a Beckmann thermometer. 12 Corresponding to this high value of the heat effect, a dissociation is to be expected only at these temperatures.

### C. Supplementary Exercises.

Translate at sight the following sentences illustrating the use of the infinitive, taken directly from current scientific literature. 1 Nach dem ersten Hauptsatz müssen beide Energiebeträge einander gleich sein (*der Hauptsatz, main point, axiom, der Energiebetrag, amount of energy*). 2 Um Substanzverlust durch Umfüllen zu vermeiden, verdampft man das Lösungsmittel direkt aus dem Destillierkolben.

(der Substanzverlust, *loss of material*; das Umfüllen, *pouring from one vessel to another*; der Destillierkolben, *distilling flask*). 3. Diese sind in den Instituten zur allgemeinen Benutzung aufgestellt und ihre Beschreibung kann erspart werden (aufstellen, *to set up*; die Beschreibung, *description*; ersparen, *to omit, to spare*). 4. Im allgemeinen läßt es sich kaum vermeiden, daß gegen Ende der Destillation, wenn nur noch sehr wenig Flüssigkeit im Gefaß vorhanden ist, Überhitzung eintritt. 5. Unter natürlichem Wasser werden alle in der Natur vorkommenden Wasser verstanden, die in Berührung mit Eisen Korrosion verursachen können (die Wasser, *waters*, die Berührung, *contact*). 6. Auf künstlichem Wege kann Siliciumdioxid durch Verbrennen von Silicium in Sauerstoff, durch Einleiten von Fluorsilicium in Wasser und Gluhen der erhaltenen Kieselsäure erhalten werden (künstlich, *artificial*, verbrennen, *to burn*, einleiten, *to lead or conduct into*, glühen, *to roast*). 7. Um eine größere Genauigkeit zu erreichen, benutzt man diesen Wert (genau, *exact*, erreichen, *to attain*). 8. Deshalb bleibt nichts übrig, als vorläufig ganz allgemein zu sagen, das Volumen stelle eine Funktion des Druckes und der Temperatur dar (vorläufig, *for the time being*, darstellen, *to represent*). 9. Es ist nun von Interesse, experimentell feststellen zu können, ob und wann dieser Zustand erreicht ist. 10. Auf diese Weise ist es möglich, jenen Ausdruck zu bilden und seinen Wert numerisch zu ermitteln, obgleich er keine Bedeutung hat. 11. Man kann jenen Satz als eine empirische Tatsache auffassen, doch läßt er sich auch ohne weiteres aus dem übrigen allgemeinen Gesetz ableiten (auffassen, *to think of, to conceive*, ableiten, *to derive*, weiteres, *further ado*). 12. Einige Forscher vertreten nun den Standpunkt, daß diese Elektrolyte auch bei jenen Konzentrationen vollständig dissoziiert seien, weiter lassen sich hierfür eine Anzahl von Tatsachen anführen, doch wäre es nicht zweckmäßig, hiervon die Definition eines starken Elektrolyten abhängig zu machen (vertreten, *to advocate, to represent*; vollständig, *completely*, anführen, *to mention, to quote*, zweckmäßig, *suitable, appropriate*).

**D. Word Study.** Some frequently occurring organic compounds and substances which may commonly be referred to in inorganic literature are:

formic acid  
acetic acid

die Ameisensäure  
die Essigsäure

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| propionic acid | die Propionsäure          |
| alcohol        | der Alkohol               |
| methane        | das Methan                |
| benzene        | das Benzol                |
| ethylene       | das Äthylen               |
| acetylene      | das Acetylen              |
| ether          | der Äther                 |
| sugar          | der Zucker                |
| esters         | die Ester                 |
| starch         | die Stärke                |
| aniline        | das Anilin                |
| picric acid    | die Pikrinsäure           |
| oxalic acid    | die Oxalsäure             |
| phenol         | das Oxybenzol, das Phenol |
| tartaric acid  | die Wein(stein)säure      |
| succinic acid  | die Bernstein-säure       |
| petroleum      | das Erdöl                 |
| carbohydrates  | die Kohlenhydrate         |

## LESSON XXX

## USE OF THE DICTIONARY

**147 General Remarks** In the preceding lessons a reasonably complete outline of the essentials of syntax of scientific German and vocabulary formation has been given. The next step in the acquisition of a fluent or useful reading knowledge of scientific German is for the student to read extensively books which deal with his field of specialization. This, of course, requires the knowledge of a specialized vocabulary in addition to that which has been given in the preceding lessons. The student will be obliged to have at his disposal for reference purposes one or preferably two dictionaries. For chemistry and other fields of science, the following dictionaries are available. Mayer: *Chemisches Fachwörterbuch*, Webel: *Technical and Scientific Dictionary*, Hebert-Hirsch: *New German-English Dictionary*, Freeman: *Fachwörterbuch der Metallurgie*, Hoyer-Kreuter-Schlomann: *Technologisches Wörterbuch*, Partridge: *Dictionary of Bacteriological Equivalents*, Artschwager: *Dictionary of Biological Equivalents*;

Patterson: *German-English Dictionary for Chemists* (John Wiley and Sons, Inc 1935); Waller-Kaatz: *English-Deutsches Medizinisches Wörterbuch* (Franz-Deuticke, Leipzig und Wien, 1938).

Of the smaller dictionaries listed above, Patterson is probably one of the most convenient for student use, since it contains many basic words which are common in all fields of science, and it is the least expensive. Of the larger dictionaries, Webel is probably the best.

The scientific dictionaries often do not list words or expressions of a literary nature which are, of course, found from time to time in technical books. These the student will find by consulting one of the numerous dictionaries based exclusively on literary German. Of these James' *Deutsch-Englisch Wörterbuch* (II) Tauchnitz (1932) and Cassell's *New German Dictionary*, Part one (Revised and enlarged 1936) are among the best.

• 148 **Importance of Inflection of Nouns.** The intelligent use of the dictionaries, however, requires a thorough basic knowledge of the grammatical principles which have been taken up in the preceding lessons, as no inflected forms of either nouns or verbs are listed in detail in any dictionary. In connection with this, the student should ask himself the following questions: (1) What case is the noun? (2) What is the number of the noun? The answers to these two questions are usually given by the form of the definite article which precedes it. The genitive, dative, and accusative case is often used after prepositions, verbs, or adjectives. A German sentence often begins with a noun object, direct or indirect, however, the form of the definite article used with the noun, or the descriptive adjective, or the ending on the verb, will indicate what case the noun is in, or whether it is singular or plural. For reading purposes, then, a knowledge of the correct gender of the noun is not necessary as the function of the noun is usually determined by the form of the article preceding it.

149 **Inflection of Verb and Tenses.** The other part of speech for which inflected forms are not listed in the body of the dictionary is the verb. It is doubtless the most important and the most difficult part of speech. The various inflections added to the stem of a verb indicate the time of the action or of the state. The student should pay the closest attention to these inflections. A summary of the various tense endings that a German verb may have is herewith given.

1. Es **siedet**. It is boiling
2. Er **fragte**. He asked
3. **Frage** er ihn, so . . . If he would ask him, . .
4. Wir **gingen**. We went
5. Sie **ginge**. She would go
6. Er **wird schlagen**. He will strike
7. Es **wird geschlagen**. It is struck
8. Es **wurde geschlagen**. It was struck
9. Er **würde schlagen**. He would strike.
10. Er **hat angefangen**. He began, has begun.
11. Er **ist gelaufen**. He ran, has run,
12. Er **war angekommen**. He had arrived
13. Er **wäre angekommen**. He would have arrived
14. Er **hatte geschlagen**. He had struck
15. Er **hätte geschlagen**. He would have struck
16. Er **tat es**. He did it
17. Er **täte es**. He would do it
18. Es **ist gefunden worden**. It was discovered, has been discovered
19. Es **war gefunden worden**. It had been discovered
20. Sie **wären gefunden worden**. They would have been found
21. Er **fragte, ob sie gegangen sei**. He asked whether she went, has gone, had gone
22. . . . **die Ansicht, daß es die Zelle sei, welche . . .** the notion that it is the cell which
23. **Sei hier kurz erwähnt, daß . .** Let me mention here briefly that . . , it may be mentioned here briefly
24. Er **soll gehen**. He is to go
25. Es **soll ein Pfund wiegen**. It is said to weigh a pound
26. Er **konnte, mußte, mochte sprechen**. He could, had to, liked to speak
27. Er **könnte, mußte, möchte sprechen**. He could, would have to, would like to speak
28. Es **läßt sich schneiden**. It can (may) be cut
29. Das **kommt oft vor**. That occurs often
30. Das **kam nicht oft vor**. That did not occur often.

The student would do well to consult also the Summary of Tenses at the Verbs given at the end of the book

Only by careful observance of the case and number of nouns and verb forms can the student avoid the confusion of words which are similarly spelled or are derived from the same stem word, as for instance (1) **Aciditäten**, is not a verb form but the plural of **Acidität**. (2) **Wichtigen** is not a verb form but the inflected form of the adjective

wichtig. (3) *Fällt, ausfällt*, are the third person singular present indicative of *fallen, to fall*, and *ausfallen, to precipitate*, and of *füllen, to fill* and *ausfüllen, to precipitate*. (4) *Das Maß* means *measure, quantity*, *Massen* may be the plural of *Masse, mass, bulk*, or the dative plural of *Maß*. (5) The positive and comparative forms of the adjective may be an adjective or an adverb: *stark, strong, strongly; stärker, stronger, more strongly*. (6) The same form of the noun may be used as singular or plural, especially nouns ending in *-er*: *Lehrer, teacher or teachers; Arbeiter, workman or workmen*, etc.

150 **General Procedure for Reading with the Dictionary.** 'In using the dictionary the student should not look up every word. The following procedure is recommended (1) Read over the selection at hand for a general idea of its contents. (2) Reread the selection with closer attention to its contents. (3) Look for the subject, the verb, and the other components of each sentence, observing the cases and numbers of the nouns and the tenses of the verbs. (4) Try to derive the meaning of as many words as possible from the apparent context of the material without looking them up. (5) If the student looks up a word, several meanings may be found, the proper one to be used should be the one which suits the context. (6) More often than not, compound words and words derived from the Latin and Greek are not listed.

151 **Meanings of Compound Words.** The meanings of compound words may be derived from those of its components as illustrated by the following: *Durchschnitt, cross-section*, *Gegendruck, counter pressure*, *Unterabteilung, sub-division*, *auseinanderfahren (aus = out of, from; einander = one another, fahren, to go) = to diverge*.

The correct English term of many such German words is often derived by taking the Latin meaning of the components: *widersprechen, to contradict*, *wider = contra*, *sprechen = dicere*, *Genug-tuung, satisfaction*, etc.

There is no limit to the formation of compound words in German from two or more distinct words. Very often the components themselves are derivatives or even compounds. They will therefore not be found listed in any dictionary. The student will have to regard such words not as single "long words" but as compound words. The meaning of these words is often obtained by reading these compound words by their respective component parts. In compound

words the first component receives the main stress and gives the keynote to the meaning: *Au's-dehnung*, *ex-pansion*; *Jahr-hundert*, *century*; *Zusa'mmen-setzung*, *syn-thesis*, *der Fa'rb-stoff*, *dye material*

In English new technical words are coined from Latin or Greek. However, in German, simple words are sought in that language which will express the attributes of the thing or property to be named. Occasionally, the meaning of a compound or derived word may be slightly different from the meaning suggested by the elemental parts, and, as in all languages, the same word may have different meaning in different connections. In such cases we have to rely upon the context for the exact shade of meaning.

There are many details of less importance which may be confusing to the student in his use of the dictionary. These are usually taken up in the introductions of dictionaries (see for example the Introduction of Patterson's dictionary).

There are doubtless other procedures and other minor details to be taken into consideration in the use of a dictionary. The method outlined above contains the most important points which have proved of value in actual classroom instruction. The student should secure literature in his field and adapt these points for his own convenience.

## SUMMARY OF THE VERB AND ITS TENSES

### 1. The Auxiliary Verbs

The auxiliaries, *haben, to have, sein, to be and werden, to become*. They are called auxiliary verbs as they are used with other verbs to form the compound tenses and the future tense

*Principal Parts*    *haben, hatte, gehabt* •  
                               *sein, war, gewesen*  
                               *werden, wurde, geworden*

#### PRESENT TENSE

##### *Indicative*

|  |                                |                                       |
|--|--------------------------------|---------------------------------------|
| <i>I have, am having,<br/>do have, etc</i> | <i>I am, am<br/>being, etc</i> | <i>I become, am<br/>becoming, etc</i> |
| ich habe                                   | bin                            | werde                                 |
| du hast                                    | bist                           | wirst                                 |
| er hat                                     | ist                            | wird                                  |
| wir haben                                  | sind                           | werden                                |
| ihr habt                                   | seid                           | werdet                                |
| sie haben                                  | sind                           | werden                                |

##### *Subjunctive*

|  |                                |                                       |
|--|--------------------------------|---------------------------------------|
| <i>I have, am having,<br/>do have, etc</i> | <i>I am, am<br/>being, etc</i> | <i>I become, am<br/>becoming, etc</i> |
| ich habe                                   | sei                            | werde                                 |
| du habest                                  | seiest                         | werdest                               |
| er habe                                    | sei                            | werde                                 |
| wir haben                                  | seien                          | werden                                |
| ihr habet                                  | seiet                          | werdet                                |
| sie haben                                  | seien                          | werden                                |



0

## PAST TENSE

*Indicative**I had, was having,  
did have, etc*ich hätte  
du hattest  
er hattewir hatten  
ihr hättet  
sie hatten*I was, used  
to be, etc*war  
warst  
warwaren  
wart  
waren*I became, was  
becoming, etc.*wurde  
wurdest  
wurdewurden  
würdet  
wurden*Subjunctive**I had, wou'd  
have, etc*ich hätte  
du hättest  
er hättewir hätten  
ihr hättet  
sie hätten*I was, would  
be, etc*wäre  
wärest  
wärewären  
wäret  
wären*I became, would  
become, etc*würde  
würdest  
würdewürden  
würdet  
würden

## PERFECT TENSE

*Indicative**I have had, had, etc*ich habe gehabt  
du hast gehabt  
er hat gehabt, etcich habe gehabt  
du habest gehabt  
er habe gehabt, etc*I have been, was, etc*ich bin gewesen  
du bist gewesen  
er ist gewesen, etcich sei gewesen  
du seiest gewesen  
er sei gewesen, etc.*I have become, 'became, etc*ich bin geworden  
du bist geworden  
er ist geworden, etc.ich sei geworden  
du seiest geworden  
er sei geworden, etc

## PLUPERFECT TENSE

*I had had, etc.*

ich hatte gehabt  
 du hattest gehabt  
 er hatte gehabt, etc.

*I would have had, etc.*

ich hätte gehabt  
 du hättest gehabt  
 er hätte gehabt, etc.

*I had been, etc*

ich war gewesen  
 du warst gewesen  
 er war gewesen, etc

*I would have been, etc.*

ich wäre gewesen  
 du wärest gewesen  
 er wäre gewesen, etc.

*I had become, etc*

ich war geworden  
 du warst geworden  
 er war geworden, etc

*I would have become, etc.*

ich wäre geworden  
 du wärest geworden  
 er wäre , geworden, etc.

## FUTURE TENSE

*I shall have, etc*

ich werde haben  
 du wirst haben  
 er wird haben, etc

ich werde haben  
 du werdest haben  
 er werde haben, etc.

*I shall be, etc*

ich werde sein  
 du wirst sein  
 er wird sein, etc

ich werde sein  
 du werdest sein  
 er werde sein, etc

*I shall become, etc*

ich werde werden  
 du wirst werden  
 er wird werden, etc

ich werde werden  
 du werdest werden  
 er werde werden, etc.

## FUTURE PERFECT

*I shall have had, etc.*

ich werde gehabt haben  
 du wirst gehabt haben, etc ,  
 ich werde gehabt haben  
 du werdest gehabt haben, etc.

*I shall have been, etc*

ich werde gewesen sein  
 du wirst gewesen sein, etc.  
 ich werde gewesen sein  
 du werdest gewesen sein, etc -

*I shall have become, etc.*

ich werde geworden sein  
du wirst geworden sein, etc.

ich werde geworden sein  
du werdest geworden sein, etc.

## PRESENT CONDITIONAL

*I should have, you  
would have, etc.*

ich würde haben  
du würdest haben  
er würde haben, etc.

## PERFECT CONDITIONAL

*I should have had, you  
would have had, etc.*

ich würde gehabt haben  
du würdest gehabt haben  
er würde gehabt haben, etc.

*I should be, etc.*

ich würde sein  
du würdest sein.  
er würde sein, etc.

*I should have been, etc.*

ich würde gewesen sein  
du würdest gewesen sein  
er würde gewesen sein, etc.

*I should become, etc.*

ich würde werden  
du würdest werden  
er würde werden, etc.

*I should have become, etc.*

ich würde geworden sein  
du würdest geworden sein  
er würde geworden sein, etc.

## IMPERATIVE

*Have!*

*Be!*

*Become!*

habe! habt! haben Sie! sei! seid! seien Sie! werde! werdet! werden Sie!

## INFINITIVE

*Present*

haben, to have  
sein, to be  
werden, to become

*Perfect*

gehabt haben, to have had  
gewesen sein, to have been  
geworden sein, to have become

## PARTICIPLE

*Present*

habend, having  
seiend, being  
werdend, becoming

*Perfect*

gehabt, had  
gewesen, been  
geworden, become

## 2. Weak Conjugation

The weak verb *zeigen*, to show.

Principal Parts: *zeigen*, *zeigte*, *gezeigt*

## ACTIVE VOICE

| PRESENT                                     |                                 | PAST  |                                      |
|---|---------------------------------|---|--------------------------------------|
| Indicative                                  | Subjunctive                     | Indicative  | Subjunctive                          |
| <i>I show, am showing,<br/>do show, etc</i> | <i>I show,<br/>showed, etc.</i> | <i>I showed, was showing,<br/>used to show, etc</i> | <i>I showed, might<br/>show, etc</i> |
| <i>ich zeige</i>                            | <i>ich zeige</i>                | <i>ich zeigte</i>                                   | <i>ich zeigte</i>                    |
| <i>du zeigst</i>                            | <i>du zeigest</i>               | <i>du zeigtest</i>                                  | <i>du zeigtest</i>                   |
| <i>er, sie, es zeigt</i>                    | <i>er zeige</i>                 | <i>er zeigte</i>                                    | <i>er zeigte</i>                     |
| <i>wir zeigen</i>                           | <i>wir zeigen</i>               | <i>wir zeigten</i>                                  | <i>wir zeigten</i>                   |
| <i>ihr zeigt</i>                            | <i>ihr zeigt</i>                | <i>ihr zeigtet</i>                                  | <i>ihr zeigtet</i>                   |
| <i>sie zeigen</i>                           | <i>sie zeigen</i>               | <i>sie zeigten</i>                                  | <i>sie zeigten</i>                   |

## PERFECT

*I have shown, I  
showed, did show, etc*

*ich habe gezeigt  
du hast gezeigt  
etc*

*I have shown,  
did show, etc*

*ich habe gezeigt  
du habest gezeigt  
etc*

## PLUPERFECT

*I had shown, etc*

*ich hatte gezeigt  
du hattest gezeigt  
etc*

*I had shown, would  
have shown, etc*

*ich hätte gezeigt  
du hättest gezeigt  
etc*

## FUTURE

*I shall show, you  
will show, etc*

*ich werde zeigen  
du wirst zeigen  
er wird zeigen  
etc.*

*I shall show, I  
would show, etc*

*ich werde zeigen  
du werdest zeigen  
er werde zeigen  
etc*

## FUTURE PERFECT

*I shall have shown,*

etc

ich werde gezeigt haben

du wirst gezeigt haben

er wird gezeigt haben

etc

*I shall have shown,**I would have shown, etc*

ich werde gezeigt haben

du werdest gezeigt haben

er werde gezeigt haben

etc

## PRESENT CONDITIONAL

*I should show, etc*

ich würde zeigen, etc

## PERFECT CONDITIONAL

*I should have shown, etc*

ich würde gezeigt haben, etc.

## IMPERATIVE

zeige ! *show*zeigt ! *show*zeigen Sie ! *show*

## INFINITIVE

*Present:* zeigen, *to show**Perfect:* gezeigt haben, *to have shown*

## PARTICIPLE

*Present:* zeigend, *showing**Perfect* gezeigt, *shown*

## 3. Strong Conjugation

The strong verbs *sehen, to see, messen, to measure, and lassen, to allow, to let*

Strong verbs with a long *e* in the stem change *e* to *ie* in the second and third persons singular of the present indicative, those with a short *e* change it to *i*; those with an *a* take an umlaut in the same persons, in addition to taking the regular endings

*Principal Parts*    *sehen, sah, gesehen*  
                           *messen, maß, gemessen*  
                           *lassen, ließ, gelassen*

## ACTIVE VOICE

## PRESENT TENSE

|           | <i>Indicative</i> |        |        | <i>Subjunctive</i> |         |
|-----------|-------------------|--------|--------|--------------------|---------|
| ich sehe  | messe             | lasse  | sehe   | messe              | lasse   |
| du siehst | mußt              | läßt   | sehest | raeassest          | lassest |
| er sieht  | mußt              | läßt   | sehe   | messe              | lasse   |
| wir sehen | messen            | lassen | sehen  | messen             | lassen  |
| ihr seht  | meßt              | laßt   | sehet  | messet             | lasset  |
| sie sehen | messen            | lassen | sehen  | messen             | lassen  |

## PAST TENSE

|           | <i>Indicative</i> |        |        | <i>Subjunctive</i> |          |
|-----------|-------------------|--------|--------|--------------------|----------|
| ich sah   | maß               | ließ   | sähe   | mäße               | ließe    |
| du sahst  | maß(es)t          | ließst | sähest | maßest             | ließeest |
| er sah    | maß               | ließ   | sähe   | mäße               | ließe    |
| wir sahen | maßen             | ließen | sähen  | maßen              | ließen   |
| ihr saht  | maßt              | ließet | sähet  | maßet              | ließet   |
| sie sahen | maßen             | ließen | sähen  | maßen              | ließen   |

## IMPERATIVE

sieh! seht! sehen Sie!    muß! meßt! messen Sie!    lasse, laßt, lassen Sie!

The remaining tenses are like those of the weak verb *zeigen*.

Go through the list of strong and irregular verbs and make a list of those verbs which are conjugated like *sehen*, *messen*, and *lassen* respectively. How do *nehmen* and its compounds and *gehen* form their present indicative?

## 4. Passive Voice

The passive voice is formed with the various tenses of the auxiliary verb *werden* followed by the past participle of the verb in question. The passive voice is, next to the present indicative, the most frequently encountered verb tense in scientific literature.

The various tenses of passive voice of *sehen*, *to see*; *gesehen werden*, *to be seen*, are:

## PRESENT

*Indicative**Subjunctive**I am (being) seen, etc.*

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ich werde gesehen  | ich werde gesehen  |
| du wirst gesehen   | du werdest gesehen |
| er wird gesehen    | er werde gesehen   |
| wir werden gesehen | wir werden gesehen |
| ihr werdet gesehen | ihr werdet gesehen |
| sie werden gesehen | sie werden gesehen |

## PAST

*I was (being) seen, etc.*

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ich wurde gesehen  | ich würde gesehen  |
| du wurdest gesehen | du würdest gesehen |
| er wurde gesehen   | er würde gesehen   |
| wir wurden gesehen | wir wurden gesehen |
| ihr wurdet gesehen | ihr würdet gesehen |
| sie wurden gesehen | sie würden gesehen |

## PERFECT

*I have been seen, I was seen, etc.*

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| ich bin gesehen worden  | ich sei gesehen worden   |
| du bist gesehen worden  | du seiest gesehen worden |
| er ist gesehen worden   | er sei gesehen worden    |
| wir sind gesehen worden | wir seien gesehen worden |
| ihr seid gesehen worden | ihr seiet gesehen worden |
| sie sind gesehen worden | sie seien gesehen worden |

## PLUPERFECT

*I had been seen, etc.*

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| ich war gesehen worden   | ich wäre gesehen worden  |
| du wärest gesehen worden | du wärest gesehen worden |
| er war gesehen worden    | er wäre gesehen worden   |
| wir waren gesehen worden | wir wären gesehen worden |
| ihr wäret gesehen worden | ihr wäret gesehen worden |
| sie waren gesehen worden | sie wären gesehen worden |

## FUTURE

*Indicative**Subjunctive**I shall be seen, etc.*

ich werde gesehen werden  
 du wirst gesehen werden  
 er wird gesehen werden  
 wir werden gesehen werden  
 ihr werdet gesehen werden  
 sie werden gesehen werden

ich werde gesehen werden  
 du werdest gesehen werden  
 er werde gesehen werden  
 wir werden gesehen werden  
 ihr werdet gesehen werden  
 sie werden gesehen werden

## FUTURE PERFECT

*I shall have been seen, etc.*

ich werde gesehen worden sein  
 du wirst gesehen worden sein  
 er wird gesehen worden sein  
 wir werden gesehen worden sein  
 ihr werdet gesehen worden sein  
 sie werden gesehen worden sein

ich werde gesehen worden sein  
 du werdest gesehen worden sein  
 er werde gesehen worden sein  
 wir werden gesehen worden sein  
 ihr werdet gesehen worden sein  
 sie werden gesehen worden sein

## PRESENT CONDITIONAL

*I should be seen, etc.*

ich würde gesehen werden  
 du würdest gesehen werden  
 er würde gesehen werden  
 wir würden gesehen werden  
 ihr würdet gesehen werden  
 sie würden gesehen werden

## PAST CONDITIONAL

*I should have been seen, etc.*

ich würde gesehen worden sein  
 du würdest gesehen worden sein  
 er würde gesehen worden sein  
 wir würden gesehen worden sein  
 ihr würdet gesehen worden sein  
 sie würden gesehen worden sein

IMPERATIVE: *'* werde gesehen, werdet gesehen, werden Sie gesehen, *be seen!*

INFINITIVE: *Present* gesehen werden, *to be seen*  
*Perfect* gesehen worden sein, *to have been seen*

PARTICIPLE: *Present* gesehen werdend, *being seen*  
*Perfect* geseher worden, *been seen*



## 5. Inseparable and Separable Prefix Verbs

Verbs with the prefix *be-*, *er-*, *emp-*, *ent-*, *ver-*, *zer-*, and *'ge-* (and sometimes *durch-*, *über-*, *um-*, *unter-*, and *wieder-*) have no *ge-* in the past participle. They are called inseparable prefix verbs.

The principal parts of inseparable verbs are like those of the basic verb, but the addition of the inseparable prefix alters the meaning entirely from that of the simple verb: *fallen*, *fiel*, *gefallen*, 'to fall; but *gefallen*, *gefiel*, *gefallen*, 'to please

Verbs with certain prepositions and adverbs other than the seven prefixes listed above are used as prefixes to a group of frequently occurring verbs called separable prefix verbs. They are so called because these prefixes are separated from the verb and stand at the end of independent clauses (1) in the present tense, (2) in the past tense, and (3) in the imperative. The addition of a separable prefix to the simple verb alters completely the meaning of the verb.

Model inseparable prefix verb: *gewinnen*, 'to obtain

Model separable prefix verb: *annehmen*, 'to assume

*Principal Parts* *gewinnen*, *gewann*, *gewonnen*  
*annehmen*, *nahm an*, *angenommen*

## INDICATIVE

|                        | <i>Inseparable</i>   | <i>Separable</i>   |
|------------------------|--|--|
| <i>Present:</i>        | ich <i>gewinne</i><br>du <i>gewinnst</i> , etc.              | ich <i>nehme an</i><br>du <i>nimmst an</i> , etc.              |
| <i>Past:</i>           | ich <i>gewann</i> , etc.                                     | ich <i>nahm an</i> , etc.                                      |
| <i>Perfect:</i>        | ich <i>habe gewonnen</i><br>du <i>hast gewonnen</i> , etc.   | ich <i>habe angenommen</i><br>du <i>hast angenommen</i> , etc. |
| <i>Pluperfect:</i>     | ich <i>hatte gewonnen</i> , etc.                             | ich <i>hatte angenommen</i> , etc.                             |
| <i>Future:</i>         | ich <i>werde gewinnen</i><br>du <i>wirst gewinnen</i> , etc. | ich <i>werde annehmen</i><br>du <i>wirst annehmen</i>          |
| <i>Future Perfect:</i> | ich <i>werde gewonnen haben</i>                              | ich <i>werde angenommen haben</i>                              |

## SUBJUNCTIVE

|                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| <i>Present:</i> | ich <i>gewinne</i><br>du <i>gewinnest</i> | ich <i>nehme an</i><br>du <i>nehmest an</i> |
|-----------------|---|---|

|                        |                          |                            |
|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <i>Past:</i>           | ich gewönne or gewinne   | ich nähme an               |
| <i>Perfect:</i>        | ich habe gewonnen        | ich habe angenommen        |
| "                      | du habest gewonnen       | du habest angenommen       |
| <i>Pluperfect</i>      | ich hätte gewonnen       | ich hätte angenommen       |
| <i>Future:</i>         | ich werde gewinnen       | ich werde annehmen         |
|                        | du werdest gewinnen      | du werdest annehmen        |
| <i>Future Perfect:</i> | ich werde gewonnen haben | ich werde angenommen haben |

## CONDITIONAL

|                 |                          |                            |
|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| <i>Present:</i> | ich würde gewinnen       | ich würde annehmen         |
| <i>Past:</i>    | ich würde gewonnen haben | ich würde angenommen haben |

## IMPERATIVE

|              |               |
|--------------|---------------|
| gewinne      | nimm an       |
| gewinnt      | nehmt an      |
| gewinnen Sie | nehmen Sie an |

## INFINITIVES

|                 |                        |                       |
|-----------------|------------------------|-----------------------|
| <i>Present:</i> | gewinnen (zu gewinnen) | annehmen (anzunehmen) |
| <i>Perfect:</i> | gewonnen haben         | angenommen haben      |

## PARTICIPLES

|                 |           |            |
|-----------------|-----------|------------|
| <i>Present:</i> | gewinnend | annehmend  |
| <i>Perfect:</i> | gewonnen  | angenommen |

## 6. Reflexive Verbs

Reflexive verbs are those whose action is represented as caused by and falling upon the same person. Any transitive verb may be made reflexive by the addition of the reflexive pronouns *mir*, *dich*, *sich*, *uns*, *euch*, *sich*. In other words, reflexive verbs have no separate conjugation of their own.

With some verbs the reflexive pronoun is not felt as an object but as part of the verb.

Model reflexive verb: *sich finden*, *to be (located)*.

*Principal Parts:* *sich finden*, *sich fand*, *sich gefunden*.

## INDICATIVE

*Present*

ich finde mich  
 du findest dich  
 er findet sich  
 wir finden uns  
 ihr findet euch  
 sie finden sich

*Past*

ich fand mich  
 du fandest dich  
 er fand sich  
 wir fanden uns  
 ihr fandet euch  
 sie fanden sich

*Perfect:* ich habe mich gefunden

*Pluperfect:* ich hatte mich gefunden

*Future:* ich werde mich finden

*Future Perfect:* ich werde mich gefunden haben

## SUBJUNCTIVE

*Present:* ich finde mich  
 du findest dich  
 er finde sich

*Past:* ich fände mich  
 du fändest dich  
 er fände sich

*Perfect:* ich habe mich gefunden

*Pluperfect:* ich hätte mich gefunden

*Future:* ich werde mich finden

*Future Perfect:* ich werde mich gefunden haben

## CONDITIONAL

*Present:* ich werde mich finden

*Past:* ich würde mich gefunden haben

## IMPERATIVE

finde dich,  
 findet euch  
 finden Sie sich

## INFINITIVES

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| <i>Present:</i> | sich finden         |
| <i>Perfect:</i> | sich gefunden haben |

## PARTICIPLES

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| <i>Present:</i> | sich findend  |
| <i>Past:</i>    | sich gefunden |

ALPHABETICAL LIST OF STRONG AND  
IRREGULAR VERBS

The following is an alphabetical reference list of the strong and irregular verbs in German. Inseparable and separable strong verbs are not listed here, their principal parts being like those of the basic verb. Verbs preceded by an asterisk have been used in the text and are among the most frequently occurring in scientific German literature. Verbs with which *ist* appear are conjugated with *sein*, verbs for which no auxiliary is given form their compound tenses with *haben*.

| <i>Infinitive</i> | <i>Present</i><br><i>3rd sing</i><br>(if vowel<br>is changed) | <i>Past</i> | <i>Past Participle</i> | <i>English Infinitive</i> |
|-------------------|---|-------------|------------------------|---------------------------|
| backen            | bäckt   | bak         | gebacken               | bake                      |
| befehlen          | befiehlt  | befahl      | befohlen               | command                   |
| beginnen          |   | began       | begonnen               | begin                     |
| beifügen          |   | biß         | gebissen               | bite                      |
| bergen            | birgt   | barg        | geborgen               | hide, conceal             |
| bersten           | brst  | barst       | ist geborsten          | burst                     |
| betrügen          |   | betrog      | betrogen               | deceive                   |
| biegen            |   | bog         | gebogen                | bend                      |
| bieten            |   | bot         | geboten                | offer                     |
| *binden           |   | band        | gebunden               | tie, bind                 |
| *bitten           |   | bat         | gebeten                | ask                       |
| blasen            | bläst   | blies       | geblasen               | blow                      |
| *bleiben          |   | blieb       | ist geblieben          | stay, remain              |
| braten            | brät  | briet       | gebraten               | roast                     |
| *brechen          | bricht  | brach       | gebrochen              | break                     |
| dringen           |   | drang       | ist gedrungen          | press, pierce,            |
|                   |   |             |                        | crowd                     |
| *empfehlen        | empfeht   | empfohl     | empfohlen              | recommend                 |

| <i>Infinitive</i> | <i>Present</i><br><i>3rd sing</i><br>(if vowel<br>is changed) | <i>Past</i> | <i>Past Participle</i> | <i>English Infinitive</i>    |
|-------------------|---|-------------|------------------------|------------------------------|
| erlöschen         | erlischt  | erlosch     | ist erloschen          | go out (light)               |
| erschrecken       | erschrickt  | erschrak    | ist erschrocken        | be(come) afraid              |
| *essen            | ißt   | aß          | gegessen               | eat                          |
| *fahren           | fährt   | fuhr        | ist gefahren           | go, ride; drive              |
| *fallen           | fällt   | fiel        | ist gefallen           | fall                         |
| *fangen           | fängt   | fang        | gefangen               | catch                        |
| fechten           | fecht   | focht       | gefochten              | fight                        |
| *finden           | findet  | fand        | gefunden               | find                         |
| fliegen           |   | fiog        | ist geflogen           | fly                          |
| fliehen           |   | floh        | ist geflohen           | flee                         |
| fließen           |   | floß        | ist geflossen          | flow                         |
| fressen           | frisst  | fraß        | gefressen              | eat (as animals);<br>corrode |
| frieren           |   | fror        | gefroren               | freeze                       |
| gären             |   | gor (gärte) | gegoren                | ferment                      |
| gebären           | gebirt  | gebar       | geboren                | bear, give birth<br>to       |
| *geben            | gibt  | gab         | gegeben                | give                         |
| *gehen            |   | ging        | ist gegangen           | go                           |
| *gelingen         |   | geling      | ist gelungen           | be successful, suc-<br>ceed  |
| *gelten           | gilt  | galt        | gegolten               | be valid, be true,<br>hold   |
| genießen          |   | genoß       | genossen               | enjoy                        |
| *geschehen        | geschieht   | geschah     | ist geschehen          | happen                       |
| *gewinnen         |   | gewann      | gewonnen               | win, gain, ob-<br>tain       |
| *gießen           |   | goß         | gegossen               | pour, cast                   |
| gleich            |   | glich       | geglichen              | equal, resemble              |
| gleiten           |   | glitt       | ist geglitten          | glide, slip                  |
| graben            | gräbt   | grub        | gegraben               | dig                          |
| *greifen          |   | griff       | gegriffen              | seize                        |
| *halten           | hält  | hielt       | gehalten               | hold                         |
| hängen            | hängt   | hing        | gehangen               | hang                         |
| *hängen           |   |             |                        |                              |
| heben             |   | hob         | gehoben                | lift                         |
| *heißen           |   | hieß        | geheißen               | be named, bid                |
| *helfen           | hilft   | half        | geholfen               | help                         |
| *klingen          |   | klang       | geklingen              | sound                        |
| *kommen           |   | kam         | ist gekommen           | come                         |
| *kriechen         |   | kroch       | ist gekrochen          | creep, crawl                 |
| laden             | lädt  | lud         | geladen                | load                         |
| *lassen           | läßt  | ließ        | gelassen               | let, have (cause)            |
| *laufen           | läuft   | lief        | ist gelaufen           | run                          |
| *leiden           |   | litt        | gelitten               | suffer                       |
| leihen            |   | lieh        | geliehen               | lend                         |
| *lesen            | liest   | las         | gelesen                | read                         |

| <i>Infinitive</i>    | <i>Present<br/>3rd sing.<br/>(if vowel<br/>is changed)</i> | <i>Past</i>    | <i>Past Participle</i> | <i>English Infinitive</i> |
|----------------------|--|----------------|------------------------|---------------------------|
| *liegen              |  | lag            | (ist) gelegen          | lie; be (situated)        |
| lügen                |  | log            | gelogen                | lie (tell a)              |
| malen                |  | mied           | gemieden               | avoid                     |
| *messen              | mißt   | maß            | gemessen               | measure                   |
| mißlingen            |  | mißlang        | ist mißlungen          | fail                      |
| *nehmen              | nimmt  | nahm           | genommen               | take                      |
| pfeifen              |  | piff           | gepiffen               | whistle                   |
| preisen              |  | pries          | gepriesen              | praise                    |
| quellen              | quillt   | quoll          | ist gequollen          | gush, spring              |
| *raten               | rät  | riet           | geraten                | advise, guess             |
| reiben               |  | rieb           | gerieben               | rub                       |
| reißen               |  | riß            | gerissen               | tear; snatch              |
| reiten               |  | ritt           | ist geritten           | ride                      |
| *riechen             |  | roch           | gerochen               | smell                     |
| *rufen               |  | rief           | gerufen                | call, shout               |
| saufen               | alkt   | aoff           | geoffen                | drink (as ani-<br>mals)   |
| saugen               |  | sog            | gesogen                | suck                      |
|                      |  | (saugte)       | (gesaugt)              |                           |
| schaffen             |  | schuf          | geschaffen             | create                    |
| scheiden             |  | schied         | (ist) geschieden       | part, separate            |
| *scheinen            |  | echen          | geschiennen            | seem, shine               |
| scheitern            | schilt   | schalt         | gescholten             | scold                     |
| schieben             |  | sob            | geschoben              | push, shove               |
| schießen             |  | schoß          | geschossen             | shoot                     |
| *schlafen            | schläft  | schief         | geschlafen             | sleep                     |
| schlagen             | schlägt  | sching         | geschlagen             | beat; strike              |
| schleichen           |  | schlich        | ist geschlichen        | sneak                     |
| schließen            |  | schloß         | geschlossen            | shut, lock                |
| schmeißen (= werfen) |  | schmiß         | geschmissen            | hurl, throw               |
| *schmelzen           | schmilzt   | schmolz        | ist geschmolzen        | melt, fuse                |
| *schneiden           |  | schnitt        | geschnitten            | cut                       |
| *schreiben           |  | schrieb        | geschrieben            | write                     |
| schreien             |  | schrie         | geschrien              | scream                    |
| schreiten            |  | schnitt        | ist geschritten        | stride                    |
| schweigen            |  | schwie         | geschwiegen            | be silent                 |
| schwellen            | *schwillt  | schwoll        | ist geschwollen        | swell                     |
| schwimmen            |  | schwamm        | ist geschwommen        | swim                      |
| schwinden            |  | schwand        | ist geschwunden        | vanish                    |
| schwingen            |  | echwang        | geschwungen            | swing                     |
| schwören             |  | schwur, schwor | geschworen             | swear                     |
| *sehen               | sieht  | sah            | gesehen                | see                       |
| *sein                | ist  | war            | ist gewesen            | be                        |
| *sieden              |  | sott (siedete) | gesotten               | boil                      |
| *singen              |  | sang           | gesungen               | sing                      |
| *sinken              |  | sank           | ist gesunken           | sink                      |
| sinnen               |  | sann           | gesonnen               | think                     |

# 270 . GERMAN GRAMMAR FOR CHEMISTS

| <i>Infinitive</i>  | <i>Present</i><br>3rd sing.<br>(if vowel<br>is changed) | <i>Past</i> | <i>Past Participle</i>  | <i>English Infinitive</i> |
|--------------------|---|-------------|-------------------------|---------------------------|
| * <u>sitzen</u>    |   | sass        | gesessen                | sit                       |
| <u>spannen</u>     |   | spann       | gesponnen               | spin                      |
| * <u>sprechen</u>  | spricht   | sprach      | gesprochen              | speak                     |
| <u>springen</u>    |   | sprang      | (hat or ist) gesprungen | jump                      |
| <u>stechen</u>     | sticht  | stach       | gestochen               | stick, sting              |
| * <u>stehen</u>    |   | stand       | gestanden               | stand                     |
| <u>stehlen</u>     | stiehlt   | stahl       | gestohlen               | steal                     |
| <u>steigen</u>     |   | stieg       | ist gestiegen           | mount                     |
| * <u>sterben</u>   | stirbt  | starb       | ist gestorben           | die                       |
| <u>stoßen</u>      | stößt   | stieß       | gestoßen                | push, bump                |
| <u>streichen</u>   |   | strich      | (ist) gestrichen        | pass, stroke              |
| <u>streiten</u>    |   | stritt      | gestritten              | contend                   |
| * <u>tragen</u>    | trägt   | trug        | getragen                | carry                     |
| <u>treffen</u>     | trifft  | traf        | getroffen               | hit, meet                 |
| <u>treiben</u>     |   | trieb       | getrieben               | drive                     |
| * <u>treten</u>    | tritt   | trat        | (hat or ist) getreten   | step, tread               |
| <u>trinken</u>     |   | trank       | getrunken               | drink                     |
| * <u>tun</u>       | tut   | tat         | getan                   | do, put                   |
| <u>verderben</u>   | verdirbt  | verdarb     | (hat or ist) verdorben  | ruin, spoil               |
| * <u>vergessen</u> | vergisst  | vergaß      | vergessen               | forget                    |
| * <u>verlieren</u> |   | verlor      | verloren                | lose                      |
| <u>verzeihen</u>   |   | verzieh     | verziehen               | pardon                    |
| <u>wachsen</u>     | wächst  | wuchs       | ist gewachsen           | grow                      |
| <u>waschen</u>     | wäscht  | wusch       | gewaschen               | wash                      |
| <u>weben</u>       |   | wob         | gewoben                 | weave                     |
| <u>weichen</u>     |   | wich        | ist gewichen            | yield                     |
| * <u>weisen</u>    |   | wies        | gewiesen                | show, point               |
| <u>werben</u>      | wirbt   | warb        | geworben                | woo, solicit              |
| * <u>werden</u>    | wird  | wurde, ward | ist geworden            | become                    |
| <u>werfen</u>      | wirft   | warf        | geworfen                | throw                     |
| * <u>wiegen</u>    |   | wog         | gewogen                 | weigh                     |
| * <u>ziehen</u>    |   | zog         | gezogen                 | pull, draw                |
|                    |   |             | ist gezogen             | go, march, move           |
| <u>zwingen</u>     |   | zwang       | gezwungen               | force                     |

## IRREGULAR WEAK VERBS

| <i>Infinitive</i> | <i>Present</i> | <i>Past</i> | <i>Past Participle</i> | <i>English Meaning</i>   |
|-------------------|----------------|-------------|------------------------|--------------------------|
| * <u>brennen</u>  |                | brannte     | gebrannt               | burn                     |
| <u>kennen</u>     |                | kannte      | gekannt                | know, be acquainted with |
| * <u>nennen</u>   |                | nannte      | genannt                | name                     |
| <u>rennen</u>     |                | rannte      | ist gerannt            | run                      |
| <u>senden</u>     | sendet         | sandte      | gesandt                | send                     |
| * <u>wenden</u>   | wendet         | wandte      | gewandt                | turn                     |
| * <u>bringen</u>  |                | brachte     | gebracht               | bring                    |

| <i>Infinitive</i> | <i>Present</i> | <i>Past</i> | <i>Past Participle</i> | <i>English Meaning</i> |
|-------------------|----------------|-------------|------------------------|------------------------|
| * <u>denken</u>   |                | dachte      | <u>gedacht</u>         | think                  |
| * <u>haben</u>    | hat            | hatte       | <u>gehabt</u>          | have                   |
| * <u>wissen</u>   | weiß           | wußte       | <u>gewußt</u>          | know                   |

## MODAL AUXILIARY VERBS

|                                 |                    |                              |                           |
|---------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| *dürfen, <i>be permitted to</i> | darf, <i>I may</i> | durfte, <i>I was allowed</i> | gedurft, <i>allowed</i>   |
| *können, <i>be able to</i>      | kann, <i>can</i>   | konnte, <i>could</i>         | gekonnt, <i>been able</i> |
| *mögen, <i>like to</i>          | mag, <i>like</i>   | mochte, <i>cared</i>         | gemocht, <i>cared</i>     |
| *müssen, <i>have to</i>         | muß, <i>I must</i> | mußte, <i>had</i>            | gemußt, <i>had</i>        |
| *sollen, <i>be supposed to</i>  | soll, <i>am to</i> | sollte, <i>was to</i>        | gesollt, <i>supposed</i>  |
| *wollen, <i>want to</i>         | will, <i>want</i>  | wollte, <i>wanted</i>        | gewollt, <i>wanted</i>    |

## PAST SUBJUNCTIVE

|  |  |   |
|--|--|---|
| dürfte, <i>I might,</i><br><i>I would be per-</i><br><i>mitted</i> | könnte, <i>I would be able,</i><br><i>I could, I might</i> | möchte, <i>I should like to</i>               |
| mußte, <i>I would have</i><br><i>to</i>                            | sollte, <i>I should</i>                                    | wollte, <i>I would, I'd</i><br><i>want to</i> |





# INDEX

(§ refers to articles, p, to pages)

- Abbreviations, list of common, § D, p 241
- Absolute, superlative of adverbs, § 105 (2), p 173
- Accusative case, § 19, p 22  
 nouns in, § 38, p 53  
 prepositions governing, §§ 39, 40, p 54  
 with expressions of time, § 38 (note 1), p 53
- Adjectives, compared irregularly, § 106, p 173  
 comparison of, § 100, p 169  
 comparison of equality and inequality, § 102, p 170  
 declension of, § 77, p 134  
 descriptive, § 77, p 134  
 ending in *-bar*, *-haft*, *-los*, and *-sam*, § D (2), p 94  
 ending in *-fach*, § D (1), p 177  
 ending in *-ig*, § D (2), p 75  
 ending in *-lich*, § D (2), p 43  
 ending in *-lich*, § D (2), p 85  
 ending in *-sch* and *-er*, § D (1), p 168  
 endings, § 78, p 136  
 use of, § 79, p 137  
 with comparative and superlative, § 101, p 170  
 indefinite, § 113, p 189  
 limiting, § 28, p 31  
 predicate, and descriptive, § 29, p 32  
 governing genitive, § 32 (note 3), p 39  
 pronominal, § 77, p 134  
 superlative, § 103, p 171  
 superlative predicate, § 104, p 171  
 translation of, by relative clause, § 86, p 145  
 translation of participial phrase used as, § 84, p 144  
 uninflected form used as adverb, § 105, p 172  
 use of present and past participles as descriptive, § 82, p 143  
 used as nouns, § 80, p 138  
 zu followed by present participle, used as, § 85, p 145
- Adverbs, compared irregularly, § 106, p 173  
 comparison of, § 105, p 172  
 formation of, § D (1), p 186
- [die] *Aggregatzustände* (*Lesestück*), § D, p 18
- [die] *Alchemie* (*Lesestück*), § A, p 203
- [die] *Allotropie* (*Lesestück*), § A, p 183
- Alphabet, § 1, p ix  
 list, pp xxi-xxii
- Als, *when*, *as*, § 51, p 78  
 distinction in use, § 53 (1), p 79
- An with dative and accusative, § 40, p 54
- Annehmen, summary of, pp 264-265
- Article, §§ 2, 3, 5, pp 1-2  
 definite, in nominative case, § 30, p 38
- [die] *Atmosphäre* (*Lesestück*), § A, p 26
- [die] *Atomtheorie* (*Lesestück*), § A, p 192
- Auf with dative or accusative, § 40, p 54

- Aus** with dative, § 36, p 47
- Auxiliary Verbs**, future, § 72, p 124
- modal, in English, § 92, p 159
- in German, § 93, p 159
- complementary infinitives with perfect tenses of, § 133, p 227
- idiomatic use of, § 98, p 163
- past subjunctive of, § 132, p 226
- past tense of, § 96, p 162
- present indicative of, § 95, p 160
- primary meaning of, § 94, p 160
- use of past and pluperfect subjunctive of, § 134, p 227
- passive voice, § 73, p 125
- past tense, § 46, p 69
- perfect and pluperfect, § 60, p 99
- present tense, § 6, p 8
- summary, pp § 225-258
- use of *werden* as, § 71, p 124
- [der] Avogadro'sche Satz** (*Lesestück*), § A, p 211
- [die] Bason** (*Lesestück*), § A, p 64
- Bei**, with dative, § 36, p 47
- dabei*, § 130, p 220
- Bis** with accusative, § 39, p 54, note 2, p 54
- Capital letters, use of, § 12, p xvii
- Cardinal numbers, § 135, p 231
- Case, § 19, p 21
- accusative, p 22
- after certain prepositions, note, p 22
- dative, p 21
- genitive, p 21
- nouns in, § 31, p 38
- prepositions governing, § 32, p 38
- nominative, p 21
- Chemical elements, list of, pp 6-7
- Chemical symbols (*Lesestück*), § A, p 40
- list of, pp. 6-7
- Chemische Symbole und Formeln** (*Lesestück*), § A, p 40
- [das] Chlor** (*Lesestück*), § A, p 91
- Clock, § 144, p 235
- Cognates, § D (3), p 5, § D (1), p 13, § D (1), p 28, § D (1), p 36, § D (1), p 43, § D (1), p 51, § D (1), p 59, § D (1), p 66, § D (1), p 75, § D (1), p 85
- Comma, § 13 (1), p xviii
- with relative pronouns, § 54, note 5, p 88
- Comparative degree, § 100, p 169
- adjective endings with, § 101, p 170
- irregular, § 106, p 173
- of adverbs, § 105, p 172
- Complementary infinitives with perfect tenses of modal auxiliaries, § 133, p 277
- Complex sentence, word order, § 52, p 79
- Compound tenses, word order, § 61, p 99
- Compound words, adjectives, § D (1), p 230
- compounds of adverbs and prepositions with nouns, § D (1), p 225
- formation, § D (1), p 196
- meanings, § 151, p 253
- nouns from adjectives and nouns, § D (1), p 206
- Conditional mood, main uses of, § 124, p 209
- past, § 123, p 208
- present, § 122, p 208
- Conditional sentences, types of, § 124, pp 209-210
- Conjunctions, coordinating, § 42, p 63
- subordinating, §§ 50 (1), 51, p 77, 53, p 79
- Consonants, § 11, p xiii
- compound, p xiii
- list of, pp xiii-xvii

- Da, *sind*, because**, § 51, p. 78  
 compounds of *da*(*r*) with prepositions, § 90, p. 152  
 distinction in use, § 53 (3), p. 80  
 used for demonstrative, § 130, p. 220
- Date, expressions for**, § 142, p. 234
- Dative case**, § 19, p. 21  
 adjectives requiring, § 35 (note 2), p. 46  
 after certain prepositions, § 19 (note), p. 22  
 declension, § 34, p. 46  
 definition of, § 34, p. 45  
 plural, § 20 (2), p. 22  
 prepositions governing dative and accusative, § 40, p. 54  
 prepositions requiring, § 36, p. 47  
 verbs requiring, § 35, p. 46  
 with compound verbs, § 35 (note 3), p. 46
- Days of the week**, § 143, p. 235
- Decimal fractions**, § 138, p. 233
- Declension, of adjectives**, § 77, p. 134  
 of nouns, § 20, p. 22  
 designation of, § 25, p. 25  
 general rules for, § 21, p. 22  
 mixed, § 24, p. 25  
 strong, § 22, p. 23  
 weak, § 23, p. 24
- Definite article, feminine**, § 2, p. 1  
 forms of, with nominative case, § 30, p. 38  
 masculine, § 2, p. 1  
 neuter, § 2, p. 1  
 nominative forms of, § 2, p. 1  
 use of, § 5, p. 2
- Demonstrative pronouns**, § 128, p. 219  
 other words used as, § 129, p. 220  
 use of *da* for a demonstrative, § 130, p. 220  
 use of *dies* and *das* with verb *sein*, § 131, p. 221
- Dem, die, das**, § 38, p. 53
- Demn, for**, § 51, p. 78; § 53 (3), p. 80
- Dependent infinitives**, § 97, p. 162
- Dependent or transposed word order**, § 41 (3), p. 62, § 50, p. 77
- Der, die, das, definite article**, § 2, p. 1; § 19, p. 21, § 30, p. 38  
 demonstrative pronoun, § 128, p. 219  
 relative pronoun, § 54, p. 87
- Derselbe**, § 129, p. 220
- Descriptive adjectives**, § 29, p. 32, § 77, p. 134
- Dictionaries, reference list of, for chemistry and sciences**, § 147, p. 250
- Dictionary, general procedure for reading with**, § 150, p. 253  
 use of, § 147, p. 250
- Dies and das with verb *sein***, § 131, p. 221
- Dieser words, limiting adjectives**, § 28, p. 31  
 used as demonstratives, § 129, p. 220
- Diphthongs**, § 10, p. xiii
- Du**, § 7, p. 8
- Durch with accusative**, § 39, p. 54
- Dürfen, meaning of**, § 94, p. 160  
 past indicative, § 96, p. 162  
 past subjunctive, § 132, p. 226  
 present indicative, § 95, pp. 160-161  
 use of past and pluperfect subjunctive, § 134, p. 227
- Ein**, § 3, p. 1
- Elemente, Verbindungen und Gemische (Lesestück)**, § A, p. 11
- English and German, modal auxiliaries**, § 92, p. 159, § 93, pp. 159-160  
 relationship between, § D (2), p. 312  
 English-German vocabulary, pp. 300-312
- English passive, German constructions translated by**, § 76, pp. 127-129

- Es** with impersonal verbs, § 112, p 187
- Euphonic e**, note, pp 15-16; § 57, p 96
- Exclamation point** following imperative, § 13 (4), p xviii, § 126, p 218
- Feminine form**, nominative, of definite article, § 2, p 1  
of indefinite article, § 3, p 1
- Feminine nouns**, § 1 (note 2), p 1  
not inflected in singular, § 21 (1), p 22  
plural, § 23 (note 5), p 25  
polysyllabic, § 23 (note 3), p 25
- Finden**, present indicative, § 16, p 16  
second person imperative, intimate, § 126, p 218  
summary of *sich finden*, pp 265-267
- Fractions**, § 137, p 232  
decimal, § 138, p 233
- Für** with accusative, § 39, p 54
- Future tense**, formation with *werden*, §§ 71, 72, p 124  
of reflexive verb, § 109, p 180  
subjunctive, § 120, p 200
- [die] Gangesetze** (*Lesestück*), § A, p 120
- [die] Gefnerpunktserniedrigung** (*Lesestück*), § A, p 130
- Gegen**, with accusative, § 39, p 54  
*dagegen*, § 130, p 220
- Gender**, § 1, p 1
- Genitive case**, § 18, p 16, § 19, p 21  
after certain prepositions, note, p 22  
formation of singular, § 25, p 25  
nouns in, § 31, p 38  
prepositions governing, § 32, p 38  
verbs governing, § 32 (note 2), p 39  
with adjectives, § 32 (note 3), p 39  
with nouns of weight and nouns in apposition, § 33, p 39
- German-English vocabulary**, pp. 273-299
- German pronunciation**, pp ix-xxii
- German spelling and sounds**, § 3, p ix
- Geschichtliches über das Gold** (*Lesestück*), § A, p 102
- Gesetz der konstanten und multiplen Proportionen** (*Lesestück*), § A, p 111
- Gewinnen**, summary, pp 264-265
- Greek and Latin**, words derived from, § D (4), p 5, § D (2), p 29
- Große deutsche Forscher — Liebig** (*Lesestück*), § A, p 73
- Haben**, conditional, past, § 123, p 208  
present, § 122, p 208  
indicative, past, § 46, p 69  
perfect and pluperfect, § 60, p 99  
present, § 6, p 8  
perfect and pluperfect of transitive verbs conjugated with, § 59, p 97  
summary of, pp 255-258
- Hinter** with dative or accusative, § 40, p 54
- [die] Hydrolyse** (*Lesestück*), § A, p 156
- Hyphen**, use of, § 13 (5), p xviii
- Ich**, § 7, p 8  
declension, § 89, p 152
- Ihr**, § 7, p 8  
personal pronoun, declension of, § 89, p 152
- Imperative mood**, § 125, p 127  
formation of second person intimate, § 126, p 217  
use of subjunctive for, § 127, p 218
- Impersonal verbs**, § 112, p 187
- In** with dative or accusative, § 40, p. 54

- Indefinite article, § 3, p 1
  - omission of, § 3, p 2
- Indefinite pronouns and adjectives, § 113, p 189
- Indirect discourse, § 121 (1) p 200
- Infinitives, as nouns, § D (2), p 36
  - complementary, with perfect tenses of modal auxiliaries, § 133, p 227
  - definition and functions of, § 145, p 243
  - dependent, § 97, p 162
  - of reflexive verbs, §§ 109 (note 1), 110, p 180
  - position of, § 72, p 124
  - uses of, § 146, pp 243-245
  - with impersonal verbs, § 112 (1), p 187
- Inflection, of nouns, § 148, p 251
  - of verbs and tenses, § 149, p 251
- Innerhalb, § 32, p 39
- Inorganic nomenclature, § D (4), p 43
  - § D (4) p 52
  - bases and basic oxides, § D (4), p 67
  - binary compounds, § D (4), p 60
  - compounds of ammonium, § D (3), p 168
  - compounds of arsenic, § D (3), p 123
  - compounds of bismuth, § D (3), p 217
  - compounds of calcium, § D (3), p 178
  - compounds of carbon, § D (3), p 142
  - compounds of iron, § D (3) p 225
  - compounds of lead, § D (3), p 207
  - compounds of mercury, § D (3), p 231
  - compounds of nitrogen, § D (3), p 105
  - compounds of phosphorus, § D (3), p 115
  - compounds of potassium, § D (3), p 159
  - compounds of selenium and tellurium, § D (4), p 95
  - compounds of silicon, § D (3), p 133
  - compounds of sodium, § D (3), p 151
  - compounds of tin, § D (3), p 198
  - compounds of zinc, § D (3), p 187
  - oxy-compounds of halogens, § D (4), p 76
  - principal oxyacids of sulfur, nitrogen, and phosphorus, § D (4), p 86
- Inseparable-prefix verbs, reference list of, § 66, p 109
  - summary of, pp 264-265
- Inseparable prefixes, basic meanings of, § 65, p 107
  - verbs with, § 64, p 106
- Interrogative of verbs, § 10, p 9
- Intimate imperative, § 126, p 217
- Intransitive verbs, perfect and pluperfect with sein, § 59 p 98
  - transitive verbs made into, by reflexive, § 110 (2), p 180
- Inverted word order, § 41 (2), p 61, § 72, p 124
  - of werden in passive, § 75, p 127
- Irregular verbs, § 13, p 15, § 26, p 30
  - alphabetical list of, pp 267-271
- It (er, sie, es), § 7, p 9
- [das] Jod (Lesestück), § A, p 222
- [das] Kalium (Lesestück), § A, p 174
- [die] Katalyse (Lesestück), § A, p 139
- Kein, use of, § 9, p 9
- Können, complementary infinitives with perfect tense, § 113, p 227
  - indicative, past, § 96, p 162
  - present, § 95, pp 160-161
  - meaning of, § 94, p. 160

- subjunctive, past, § 132, p 226  
 use of past and pluperfect, § 134,  
 p. 227
- Lassen**, § 99, p 163  
 complementary infinitives with,  
 § 134, p 227, § 146 (1), p 243  
**sich lassen**, § 110 (4), p. 128, p. 182  
**es** with, § 112 (4), p 188  
 summary, pp 260-261
- Latin and French, German words  
 derived from, § D (2), p 13
- Latin and Greek, words derived from,  
 § D (4), p 5, § D (2), p 29
- Limiting adjectives, § 28, p 31
- Man** indefinite pronoun, § 76 (1), p  
 127
- Masculine** definite article, nomina-  
 tive form of, § 2, p 1
- Masculine** indefinite article, nomina-  
 tive form of, § 3, p 1
- Masculine** nouns, § 1 (note 1), p 1  
 derived, § D (2), p 20, § 22, p 23  
 foreign, § 23 (note 2), p 24
- Mathematical** symbols, § 139, p 233
- Messen**, future tense, § 72, p 124  
 summary of, pp 260-261
- Metric** system, § 140, p 234
- Mich**, personal pronoun, § 89, p 151  
 reflexive pronoun, § 108, p 178
- Mit**, with dative, § 36, p 47  
**damit**, § 130, p 220
- Mixed** declension, of adjectives, § 77  
 (3), pp 134, 135  
 of nouns, § 24, p 25
- Modal** auxiliary verbs, in English,  
 § 92, p 159  
 in German, § 93, p 159  
 complementary infinitives with  
 perfect tenses of, § 133, p  
 227  
 governing dependent infinitives,  
 § 97, p 162  
 idiomatic uses of, § 98, p 163  
**indicative**, past, § 96, p 162  
 -present, § 95, p 160
- primary meaning of, § 94, p 160  
**subjunctive**, past, § 132, p 226  
 use of past and pluperfect,  
 § 134, p 227
- Mügen**, indicative, past, § 96, p 162  
 present, § 95, pp. 160-161  
 meaning, § 94, p 160  
**subjunctive**, past, § 132, p 226  
 use of past and pluperfect, § 134,  
 p 227
- Months of year, § 142, p 234
- Müssen**, indicative, past, § 96, p  
 162  
 present, § 95, pp 160-161  
 meaning, § 94, p 160  
**subjunctive**, past, § 132, p 226
- Nach**, preposition with dative, § 36,  
 p 47
- Nachdem**, after (conj.), § 51, p 78  
 distinction in use of, § 53 (4), p 80
- Neben** with dative or accusative,  
 § 40, p 54
- Nein**, use of, § 9, p 9
- Neuter** definite article, nominative,  
 § 2, p 1
- Neuter** indefinite article, nominative,  
 § 3, p 1
- Neuter** nouns, § 1 (note 2), p 1  
 foreign, § 24 (note 3), p 25  
 from Greek and Latin, note 2, p 29  
 infinitive as, § D (2), p 35  
 strong, § 22, p 23
- Nicht**, § 8, p 9
- Nichts**, use of, § 9, p 9
- Nominative** case, § 19, p 21  
 definition of, § 30, p 67.  
 plural formation of nouns, § 25, p  
 25
- Nouns**, § 1, p 1  
 • adjectives used as, § 80, p 138  
 case and number, § 19, p 21  
 declension of, § 20, p 22  
 • general rules for, in German,  
 § 21, p 22  
 derived masculine, § D (2), p 20

- ending in *-chen*, *-nis*, *-tum*, § D (1), p 123
- ending in *-el* or *-in*, § D (1), p 133
- ending in *-er*, *-ling*, *-el*, § D (1), p 114
- ending in *-heit* and *-keit*, § D (2), p 104
- ending in *-ung*, § D (2), p 66
- importance of inflection of, § 148, p 251
- in nominative case, § 30, p 37
- infinitive as, § D (2), p 36
- use of suffix *-e* in formation of, § D (2), p 59
- verb stems as, § D (2), p 51
- with prefix *ge-*, § D (1), p 141
- Number, § 4, p 2, § 19, p 21
- Numbers, cardinal, § 135, p 231
- decimal fractions, § 138, p 233
- fractions, § 137, p 232
- kinds of, § 135, p 231
- metric system, § 140, p 234
- ordinal, § 136, p 232
- temperatures, § 141, p 234
- the clock, § 144, p 235
- time and dates, § 142, p 234
- Numerals, *see* Numbers
- Ob*, *if* or *whether*, § 51, p 78
  - distinction in use of, § 53 (2), p 80
- Ohne* with accusative, § 39, p 54
- Ordinal numbers, § 136, p 232
- Organic nomenclature, § D (5), p 44
  - list of compounds and substances, § D, pp 249-250
- Participial construction, § 83, p 143
  - translation of, § 84, p 144
- Passive voice, § 73, p 125
  - agent with, § 74, p 126
  - German constructions translated by English, § 76, p 127
  - summary, pp 261-263
- Past indicative tense, formation of, §§ 43-45, pp 68-69
  - of auxiliary verbs, § 46, p 69
  - of modal auxiliaries, § 96, p. 162,
  - of reflexive verbs, § 109, p 179
  - use of, § 48, p 70, § 62, p 100
- Past participle, formation of, § 57, p 96, § 81, p 143
  - used absolutely, § 87, p 145
  - used as adjective, translation of, § 84, p 144
  - used as descriptive adjective, § 82, p 143
  - used as noun, § 88, p 146
- Past subjunctive, § 117, p 199
  - of modal auxiliaries, § 132, p 226
  - use of, § 134, p 227
- Perfect tense, of auxiliary verbs, 60, p 99
  - of intransitive verbs, formation of, with *sein*, § 59, p 98
  - of modal auxiliaries, complementary infinitives with, § 133, p 227
  - of reflexive verb, § 109, p 180
  - of transitive verbs, formation of, with *haben*, § 58, p 97
  - use of, § 62 (b), p 100
- Period, use of, § 13 (3), p xviii
- Periodisches System der Elemente* (*Lesestück*), § 4, p 82
  - table, p 83
- Personal pronouns, § 89, p 151
  - word order of, § 91, p 154
- Pluperfect subjunctive, § 119, p 200
  - of modal auxiliaries, use of, § 134, p 227
- Pluperfect tense, of auxiliary verbs, § 60, p 99
  - of intransitive verbs, formation of, with *sein*, § 59, p 98
  - of reflexive verb, § 109, p 180
  - of transitive verbs, formation of, with *haben*, § 58, p 97
  - use of, § 62 (c), p 100
- Plural forms of noun, § 21 (3), p 23
- Predicate adjectives, § 29, p 32
  - governing genitive, § 32 (note 3), p 39



- Prefix (prefixed), *ge-*, § 57, p 96,
  - § 65 (5), p 108
  - inseparable, basic meanings of, § 65, p 107
  - verbs with, § 64, p 106
  - list of common separable-prefix verbs, § 70, p 108
- List of inseparable-prefix verbs, § 66, p 109
  - nouns with *ge-*, § D (1), p 141
  - separable, verbs with, § 68, p 116
  - uff-*, § D (1), p 150
  - ur-*, § D (1), p 158
  - word order with separable-prefix verbs, § 69, p 118
- Prepositions, case after, note, p 22
- compounds of *da(r) with*, § 90, p 152
  - contracted forms with definite article, § 40 (note 4), p 55
  - governing dative or accusative, § 40, p 54
  - governing genitive, § 32, p 38
  - with compounds of *wo* instead of relative pronoun, § 56, p 89
- Present indicative, § 6, p 8
  - of modal auxiliaries, § 95, p 160
  - of reflexive verb, § 109, p 179
  - translation of, § 17, p 16
- Present participle, as gerundive, use of *zu* with, § 85, p 145
  - formation of, § 81, p 143
  - translation of participial phrase, § 84, p 144
  - used absolutely, § 87, p 145
  - used as descriptive adjective, § 82, p 143
  - used as noun, § 88, p 146
- Present subjunctive, § 116, p 198
- Preterite tense, *see* Past tense
- Principal parts, of German modal auxiliaries, § 93, p 160
  - of verbs, § 57, p 96
- Pronominal adjectives, § 77, 134
- Pronouns, demonstrative, § 128, p 219
  - use of *da* for, § 130, p 220
  - in nominative case, § 30, p. 37
  - indefinite, § 113, p 189
  - personal, § 89, p 151
    - word order of, § 91, p 154
  - reflexive, § 108, p 178
    - use of, with transitive verbs § 110, p 180
    - used with *selbst*, § 111, p 182
  - relative, § 54, p 87, § 55, p 88
    - use of compounds of *wo* instead of, § 56, p 89
    - wer* and *was*, § 55, p 88
  - subject, § 7, p 8
- Pronunciation, pp ix-xxi
- summary of, pp xx-xx
- Punctuation, § 13, p xviii
- Quotation marks, § 13 (2), p xviii
- Rechnen*, past indicative, § 44, p 68
- Reflexive pronouns, *see* Pronouns, reflexive
- Reflexive verbs, *see* Verbs, reflexive
- Regular verbs (weak), §§ 13, 15, p 15
- Relative pronouns, *see* Pronouns, relative
- Relative superlative of adverbs, § 105 (1), p 172
- Roots or stems of verbs, and endings, § 12, p 15
  - compounds of, and nouns, § D (1), p 216
- Sauerstoff (*Lesestück*), § A, p 246
- sein, conditional mood, past, § 123, p 208
  - present, § 122, p 208
  - followed by perfect participle, § 76 (5), p 128
  - followed by *zu*, § 76 (6), p 129
- imperative, second person, intimate, § 126, p 218
- indicative, past, § 46, p 69
  - perfect and pluperfect, § 60, p 99
- present, § 6, p 8

- perfect and pluperfect of intransitive verbs with, § 59, p 98  
 subjunctive, pp 198-201  
 summary, pp 255-258  
 use of *dies* and *das* with, § 131, p 221
- Sehen**, active voice, summary of, pp 260-261  
 passive voice, summary of, pp 261-263
- Selbst**, use of, § 111, p 182
- Separable prefix verbs, summary of, pp 264-265  
*see also* Prefix, separable
- Sich**, reflexive pronoun, § 76 (2), p 128, § 108, p 178  
 with reflexive verb, § 109, p 179
- Sich lassen**, with infinitive, translation of, § 76 (3), p 128
- Sie**, § 7, p 8
- Sollen**, indicative, past, § 96, p 162  
 present, § 95, pp 160-161  
 meaning, § 94, p 160  
 subjunctive, past, § 132, p 226  
 use of past and pluperfect, § 134, p 227
- Statt** and **anstatt**, § 32, p 38
- Stress**, § 5, p 11
- Strong declension, of adjectives, § 77 (1), p 134  
 of nouns, § 22, p 23
- Strong verbs, § 13 p 15  
 imperative, formation of second person intimate, § 126, p 218  
 indicative, formation of past, § 45, p 68  
 present, § 27, p 30  
*lassen*, § 99 p 163  
 principal parts, § 57, p 96  
 summary, pp 260 261  
 summary of past tense stems, § 47, p 70
- Subject pronouns, use of, § 7, p 8
- Subjunctive mood, §§ 114, 115, p 198  
 future, § 120, p. 200
- imperative from, § 127, p 218  
 of modal auxiliaries, past of, § 132, p 226  
 use of past and pluperfect, § 134, p 227
- past, § 117, p 199  
 perfect, § 118, p 199  
 pluperfect, § 119, p 200  
 present, § 116, p 198  
 uses of, § 121, p 200
- Subordinating conjunctions, distinction between similar, § 53, p 79  
 in transposed word order, § 50 (1), p 77  
 list of, § 51, p 77
- Suffixes, -e in formation of nouns  
 § D (2), p 59  
 -id, § D (4), p 60  
 -ieren, foreign verbs with, § 67 p 110  
 -ig, § D (2), p 75  
 -lich, § D (2) p 85  
 -mal in numbers § 135, p 232  
 -ung, § D (2) p 66
- Superlative degree § 100, p 169  
 adjective endings with, § 101, p 170  
 of adjectives, § 103, p 171  
 of adjectives and adverbs compared irregularly § 106, p 173  
 of adverbs, § 105 p 172  
 of predicate adjectives, § 104, p 171
- Syllabic division, § 7, p 11
- Temperatures § 141, p 234
- Tense of verb, § 11 p 14  
 past indicative, §§ 43-47, pp 68-70  
 use of, § 48, p 70  
 present indicative § 6, p 8  
 summary of, pp 255-267  
 summary of endings, § 149, p 252
- [die] Theorie der elektrolytischen Dissoziation (Levestick), § A, p 147

- Thermochemie (Lesestück), § A, p. 165**
- Time, § 142, p. 234**  
 clock, § 144, p. 235  
 dates, § 142, p. 234  
 days of week, § 143, p. 235  
 months, § 142, p. 234
- Transitive verbs, made intransitive**  
 by reflexive, § 110 (2), p. 180  
 made reflexive, § 110 (1), p. 180  
 perfect and pluperfect conjugated  
 with *haben*, § 58, p. 97
- Transposed word order, § 41 (3), p. 62, § 50, p. 77**  
 of *werden* in passive, § 75, p. 127
- Trotz, § 32, p. 38**
- Type, German and Roman, § 2, p. ix, pp. xxi-xxii**
- Über den Kohlenstoff (Lesestück), § A, p. 236**
- Über die Definition des technischen Eisens (Lesestück), § A, p. 228**
- Über die Säuren (Lesestück), § A, p. 57**
- Über with dative or accusative, § 40, p. 54**
- Um with accusative, § 39, p. 54**
- Umlaut, § 9, p. xii, § 20, p. 22**  
 in feminine nouns, § 23 (note 5), p. 25
- Unter with dative or accusative, § 40, p. 54**
- Verbs, as stem words, § D (3), p. 36**  
 conditional, past, § 123, p. 208  
 present, § 122, p. 208  
 uses of, § 124, p. 209  
 definition of, § 11, p. 14
- foreign, ending in -ieren, § 67, p. 110**
- impersonal, § 112, p. 187**
- inflection of, § 149, p. 251**
- interrogative, § 10, p. 9**
- modal auxiliary, §§ 92-96, pp. 159-162**  
 list of, p. 271
- negative of, § 8, p. 9**
- principal parts of, § 74, p. 25**
- reflexive, § 107, p. 178**  
 inflection of, § 109, p. 179  
 summary of, pp. 265-267  
 uses of, § 110, p. 180
- roots or stems of, and endings, § 12, p. 15**
- strong or irregular, § 26, p. 30**  
 alphabetical list of, and principal parts, pp. 267-271
- present indicative of, § 27, p. 30**
- subjunctive mood, §§ 114, 115, p. 198**  
 future, § 120, p. 200  
 past, § 117, p. 199  
 perfect, § 118, p. 199  
 pluperfect, § 119, p. 200  
 present, § 116, p. 198  
 uses of, § 121, p. 200
- summary of, pp. 255-267**
- types of, § 63, p. 106**
- verb stems as nouns, § D (2), p. 51**
- weak and strong, § 13, p. 15**  
 past indicative, §§ 43-48, pp. 68-71
- with inseparable prefixes, § 64, p. 106**  
 list of, § 66, p. 109
- with separable prefixes, § 68, p. 116**  
 list of, § 70, p. 118
- Voice, passive, § 73, p. 125**  
 agent with, § 74, p. 126  
 word order of *werden* in, § 75, p. 127
- Vor with dative or accusative, § 40, p. 54**
- Vowels, modified, § 9, p. xii, p. xxii**  
 pronunciation of, § 4, p. ix  
 quality, § 6, p. x  
 table of sounds, § 8, pp. x-xii
- Während, preposition, § 32, p. 38**
- subordinating conjunction, § 51, p. 78**  
 distinction in use, § 53 (5), p. 80

- Wann, when,** § 51, p 78  
 distinction in use, § 53 (1), p 80
- Was, relative pronoun,** § 54, p 87;  
 § 55, pp 88, 89
- [das] Wasser (Lesestück),** § A, p 33
- Weak declensions, of adjectives,** § 77  
 (2), p 135  
 of nouns, § 23, p 24
- Weak verbs,** § 13, p 15  
 imperative, second person intimate,  
 formation of, § 126, p 217  
 indicative, past, formation of, § 43,  
 p 68  
 present, formation of, § 15, p 15  
 summary, pp 259-260
- Wegen,** § 32, p 39
- Well, because,** § 51, p 78  
 distinction in use, § 53 (3), p 80
- Welcher, relative pronoun,** § 54 p  
 87
- Wenn, when, if, conjunction,** § 61,  
 p 78  
 distinction in use, § 53 (1), pp  
 79 80  
 in conditional, § 124, p 209  
 omission of, in complex sentence,  
 § 52 (2), p 79
- Wer, relative pronoun,** § 54, p 87,  
 § 55, pp 88, 89
- Werden, indicative, future,** § 72,  
 p 124  
 past, § 46, p 69  
 perfect and pluperfect, § 60,  
 p 99  
 present, § 37, p 47  
 infinitive used to form future  
 tense with, § 146 (5a), p 245  
 infinitive used to form past sub-  
 junctive, § 146 (5b), p 245
- summary, pp. 255-258  
 used as auxiliary, § 71, p. 124  
 summary of, pp 261-263  
 with conditional, § 122, p 208  
 word order in passive, § 75, p 127
- [die] Wertigkeit (Lesestück),** § A,  
 p 49
- Wider with accusative,** § 39, p 54
- Wo, use of compounds of,** § 56, p 89
- Wollen, indicative, past,** § 96, p. 162  
 present, § 95, pp 160-161  
 meaning, § 94, p 160  
 past subjunctive, § 132, p 226
- Word formation,** § D, p 4, § D,  
 p 13
- Word order,** § 41, p 61  
 dependent or transposed, § 41 (3),  
 p 62, § 50, p 77  
 in complex sentence, § 52, p 79  
 in compound tenses, § 61, p 99  
 in imperative from subjunctive,  
 § 127, p 219  
 in participial constructions, §§ 83-  
 84, pp 143-145  
 with zu, § 85, p 145  
 inverted, § 41 (2), p 61  
 normal, § 41 (1), p 61  
 with separable-prefix verbs, § 69,  
 p 118
- Zeigen, indicative, past,** § 44, p 68  
 present, § 16, p 16  
 summary, pp 259-260
- Zu, infinitive with,** § 146, pp 243-  
 244  
 with present participle used as  
 adjective, § 85, p 145
- Zwischen with dative or accusative,**  
 § 40, p 54

